B 3108 D

# Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

**Messeheft Hannover**

**Auflage über 60 000 Exemplare**

**Franzis-Verlag Halle 11 Stand 46**

**Modernster Techniken bedient sich der Bildröhren-Beschirmungsautomat der SEL; das Bild zeigt die Trockenposition, in der die Zuleitungsrohre für die Trockenmedien in die Kolben eingefahren sind**

**Aus dem Inhalt:**

**Laborberichte** über neue Magnetbandspieler, Bildbandgeräte, Videoverstärker mit Transistoren, Miniatur-Baugruppen und Meßgeräte

Weitere Beiträge:

**Music-center,** ein neuartiger Programmspeicher

Störspannungsmessungen an **Phonogeräten**

**Stereo-Mischpult** für das Heimstudio Uher-Stereo-Mix 5

**Transistor-Rundfunk-Baustein** in Hi-Fi-Technik Saba-Stereo-Studio T II

**mit Praktikerteil und Ingenieurseiten**

1. MAI-HEFT **9** PREIS: 1.80 DM

**1965**

65A1

# BOUYER

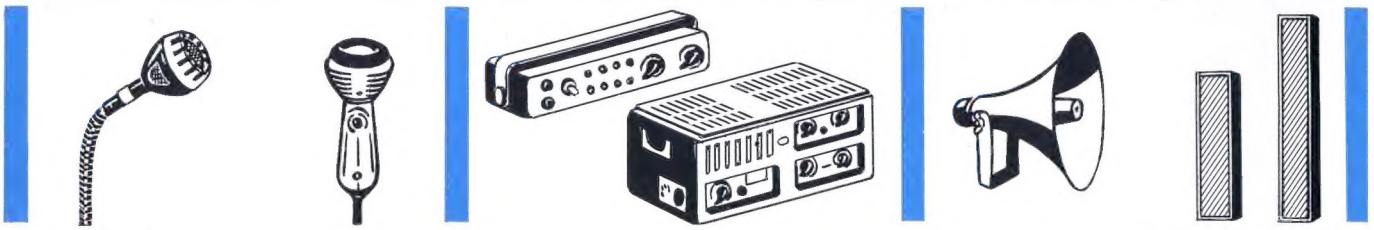
sprich "bujeh"

Der Name von Weltruf garantiert • **Einfachheit • Stabilität • leichte Installation • günstige Preise.**

BOUYER bringt Ihnen ein komplettes Programm elektro-akustischer Anlagen :

**MIKROFONE VERSTÄRKER LAUTSPRECHER**

mit ihrem Zubehör geben Ihnen die Möglichkeit, alle Beschallungsprobleme ohne Schwierigkeiten zu lösen.



Fordern Sie bitte unseren ausführlichen Katalog an.

Hannover-Messe, Halle 11, Stand 1615 a

**Deutschland : Gebr. Weyersberg. 565 Solingen-Ohligs**
**Ruf : 74666-74667**
**Fernschreiber : 85 148 49**
**Schweiz : Rudolf Grauer A. G. - Degersheim (St Gallen)**
**Ruf : 071/541407**

NO:RCLERC

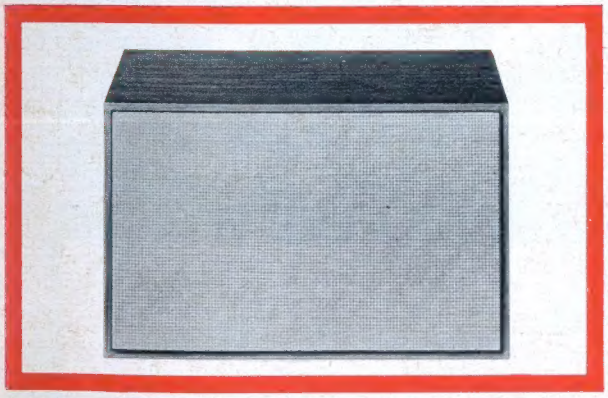
# Unbedingt datentreu: GRUNDIG High Fidelity

GRUNDIG HiFi-Stereo-Verstärker SV 50

**Hier sind alle für die Wiedergabequalität entscheidenden Werte des GRUNDIG HiFi-Stereo-Verstärkers SV 50:**

**20 Watt Sinus-Dauertonleistung je Kanal (rms-power) ■ 25 Watt Musikleistung je Kanal (music-power nach IHF) ■ Klirrfaktor kleiner als 0,5 %, gemessen bei 1000 Hz und 20 Watt Ausgangsleistung pro Kanal ■ Intermodulation kleiner als 1 % bei Vollaussteuerung, gemessen nach DIN 45403 ■ Frequenzgang 20 Hz ... 20 000 Hz ± 1 dB ■ Geräuschabstand — 85 dB am Eingang Radio, — 65 dB an den Eingängen Phono-Mikrofon ■ GRUNDIG garantiert: jeder SV 50 hält diese Daten ein!**

**Auch in diesem Jahr werden GRUNDIG HiFi-Geräte während der Messe in Hannover größtes Interesse finden. Besuchen Sie das HiFi-Studio auf unserem GRUNDIG Stand in Halle 11!**



## Messeneuheit

**die GRUNDIG HiFi-Lautsprecherbox 12 mit extrem kleinen Abmessungen (nur 12 Liter Volumen). Spitzenbelastbarkeit 25 Watt. Frequenzumfang 40 Hz ... 18 000 Hz. 3 Lautsprecher. Maße: 37,5 x 23,5 x 22 cm. Holzarten: Nußbaum natur mattiert und Teak geölt. Der unverbindliche Richtpreis der Box 12 ist überraschend niedrig: DM 215.—.**

GRUNDIG®

## Millionen hören und sehen mit GRUNDIG

Aus unserem Programm:

# Tonbandgeräte

Type: TC – 500 Das ideale Heimstudio

| | |
|---|---|
| Aufnahme/Wiedergabe: | Stereo/Mono, 4-Spur |
| Bandgeschwindigkeiten: | 9,5 und 19 cm/sec |
| Aussteuerungskontrolle: | 2 Meßinstrumente nach dB eingeteilt |

Besonderheiten:

Betrieb in waagerechter und senkrechter Lage, hervorragende Aufnahme- und Wiedergabequalität, eingebautes Mischpult für Mikrophon und Phono/Radio für jeden Kanal getrennt. Trickmöglichkeit und Überspielung von einer Spur auf die andere. Die beiden Deckelhälften bilden hochwertige Kontrollautsprecher mit ausgezeichnetem Klang.

Zubehör:

2 dynamische Richtmikrophone, 1 Tonband und 1 Leerspule. Überspielleitung, Service-Satz; Umrüstsatz auf 60 Hz.

Type: TC – 600 Das halbprofessionelle Studiogerät

| | |
|---|---|
| Aufnahme/Wiedergabe: | Stereo/Mono, 4-Spur |
| Bandgeschwindigkeiten: | 9,5 und 19 cm/sec |
| Aussteuerungskontrolle: | 2 Meßinstrumente nach dB geeicht |

Besonderheiten:

Getrennte Tonköpfe für Aufnahme-Wiedergabe-Löschen, Vor- und Hinterbandkontrolle, eingebautes Mischpult für Mikrophon und Phono/Radio, Betrieb senkrecht oder waagerecht, getrennte Aufnahme- und Wiedergaberegler für jeden Kanal, leicht zugängliche Tonköpfe, transistorisierter Vorverstärker für brummfreie Aufnahmen, niederohmiger Mikrophoneingang, Empfindlichkeit – 72 dB, Ausgang hochohmig max. 1,5 Volt.

Zubehör:

2 dynamische Richtmikrophone, 1 Tonband und 1 Leerspule. Überspielleitung, Service-Satz; Umrüstsatz auf 60 Hz.

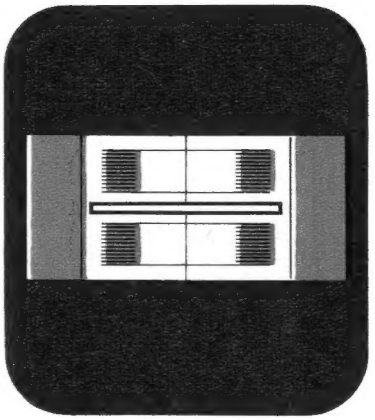
# SONY

**Forschung macht den Unterschied ...**

Generalvertretung für Deutschland

**C. Melchers & Co. Bremen**

Postfach 29 Telefon (0421) 310211



## Einen schnurgeraden Frequenzgang

ermöglichen unsere weiterentwickelten Professionellen Magnetköpfe. Bei tiefen Frequenzen konnten wir eine Restwelligkeit völlig beseitigen und hinsichtlich hoher Frequenzen die Spaltbreite und Verluste verringern.

Die Professionellen Magnetköpfe PA 223 und PW 233 für 2/2-Spur gewährleisten z. B. bei 19 cm/s einen von 10 Hz bis 18 kHz auf ± 1 db geradlinigen Frequenzgang. Der Klirrfaktor bei Bezugspegel nach DIN 45513/3 kann hierbei auf 1% eingestellt werden.

Mehr erfahren Sie über diese und andere Magnetköpfe auf unserem Stand 1101/Halle 11 in Hannover oder aus unserer neuen Druckschrift BOGEN-Magnetköpfe 1965, die wir Ihnen kostenlos zustellen.

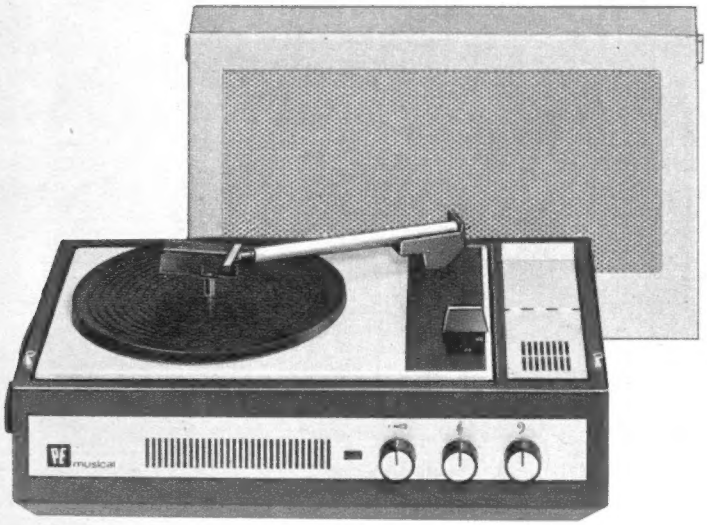
BOGEN MAGNETKÖPFE

WOLFGANG BOGEN GMBH
Fabrikation hochwertiger Magnetköpfe
1 Berlin 37 · Zehlendorf · Potsdamer Str. 23-24
Telefon: 84 35 67 und 84 34 35 · Telex: 1-83045

# Schöner und wertvoller

**haben wir unser Phonokoffer-Programm gestaltet**

## PE Musical 36 VK
## PE Musical 42
## PE Musical 52
## PE Musical 52 BN
## PE Musical 662 Stereo



**Dieses Verkaufsprogramm wird Ihnen Freude machen.**
**Bitte überzeugen Sie sich von dem Wert der verschiedenen Typen auf unserem Messestand in Hannover**

# Perpetuum-Ebner

**Halle 11 · Stand 13**

# HEATHKIT®

HEATHKIT

Direkt vom Hersteller

## fortschrittlich modern

## unübertroffen in Preis und Qualität

Mit über 200 verschiedenen Modellen das größte Angebot für elektronische Bausätze und Geräte in der Welt:

**Elektronische Meß- und Prüfgeräte**
**Hi-Fi- Stereo-Anlagen · Funkamateur-Geräte**
**Elektronische Orgeln**
**Hilfsgeräte für Boote und Jachten**

## HEATHKIT-GERÄTE GmbH

**6079 Sprendlingen bei Frankfurt**
**Robert-Bosch-Straße Nr. 32-38**
**Tel. 06103 · 68971, 68972, 68973**

Abt. 9

Ich bitte um Zusendung Ihres kostenlosen Kataloges ..... ☐

folgender Einzelbeschreibungen: _____

_____

Abs.: _____

_____

_____

**Schweiz:** Daystrom S. A., 8 Ave. de Frontenex, Genf 6
Daystrom S. A., Badener Straße 333, Zürich 40
Telion AG, Albisriederstraße 232, Zürich

**Österreich:** Daystrom Overseas GmbH, Tivoligasse 74, Wien 12

**WICKMANN**
Sicherheit,
wo Ströme fließen

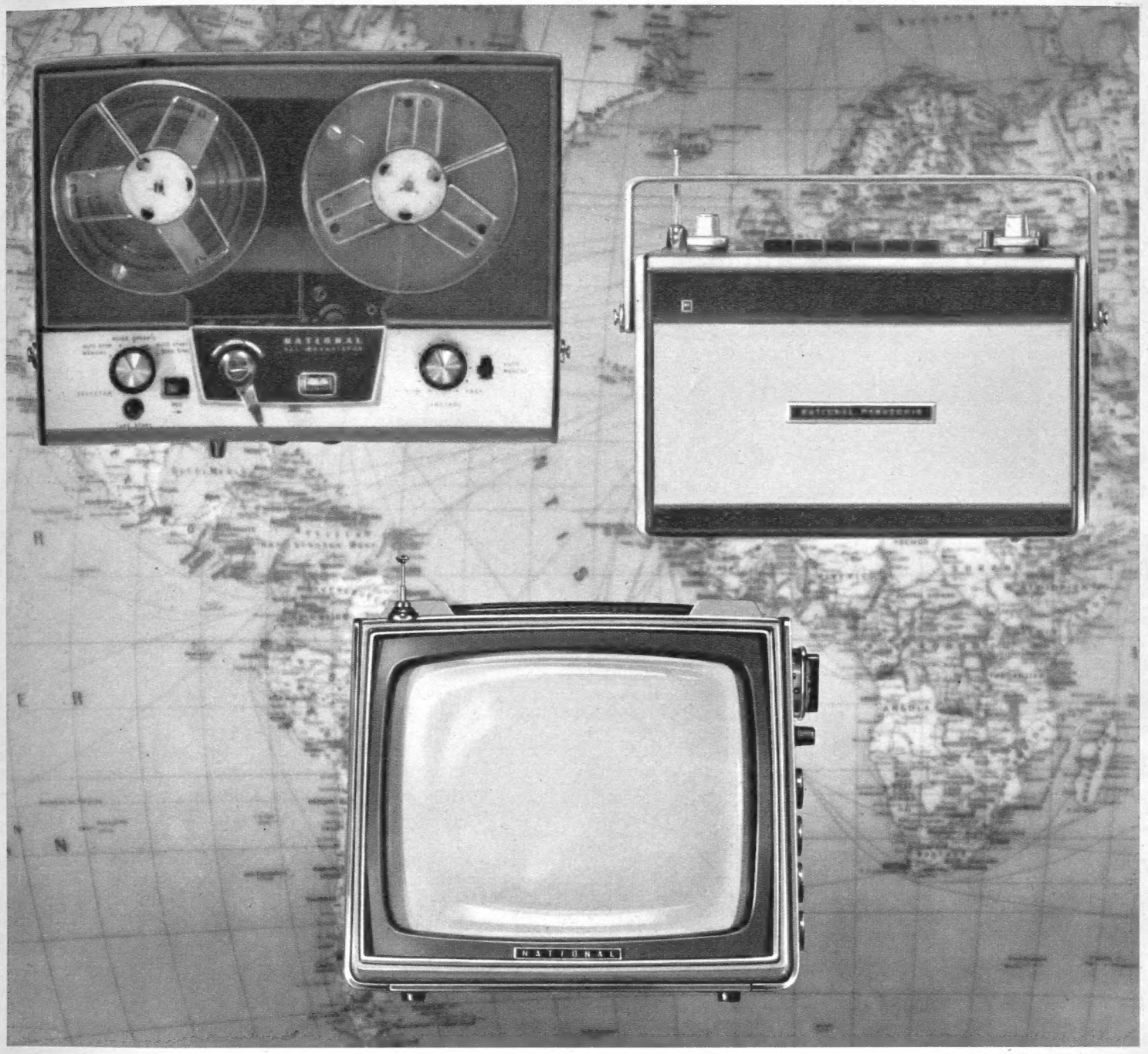
**Wickmann-Werke**
**Aktiengesellschaft**
**581 Witten-Annen**
**Telefon 6921**

**Wickmann-Werke**
**Böblingen GmbH**
**703 Böblingen**
**Telefon 5844/45**

# Sicherheit, wo Ströme fließen ...

Warum schreiben wir „Sicherheit, wo Ströme fließen"? Weil überall, wo immer elektrische Ströme fließen - sei es auf dem Schwachstrom-, dem Niederspannungs- oder dem Hochspannungssektor bis 30 kV - WICKMANN Bauelemente liefert zum Schutz bei Kurzschluß, Überstrom und Überspannung.

**Und hier einige Beispiele: G-Schmelzeinsätze nach DIN, in Sonderausführung, nach Semko, nach IEC, nach US-Vorschriften, in allen gängigen Stromstufen und Kennlinien, für 250 und 500 V, für 1, 2, 3, 6 und 10 kV - hierzu Halter und Schraubkappen - Überspannungsableiter für die verschiedensten Anwendungsgebiete.**




## Natürlich könnten wir noch kleinere Fernsehgeräte bauen ...

offen gestanden: wir haben es sogar schon gemacht. Genauer gesagt – unsere Forschungsabteilung. Bis zum Fernsehgerät, das Sie mühelos in Ihre Jackentasche stecken können, haben unsere Techniker die ganze Skala der Entwicklungsmöglichkeiten durchgespielt.

Unser Ziel ist es aber, den Weltmarkt nicht mit technischen Spielereien zu überraschen, sondern mit ausgereiften Erzeugnissen, die den hohen Qualitätsruf rechtfertigen, den NATIONAL in mehr als 120 Ländern der Erde genießt. Nur so läßt sich der Verkaufserfolg unseres NATIONAL Transistor-Fernsehgerätes erklären. **Die 23 cm Rechteck-Bildröhre, 27 Transistoren, 20 Dioden, sowie 3 Gleichrichter garantieren eine gestochen scharfe Wiedergabe auch in ungünstigen Empfangsgebieten. Der TT 21 RE kann mit Akku, Autobatterie oder Netz-Strom betrieben werden, er wiegt ganze 4800 Gramm und ist mit zusätzlichem UHF-Teil empfangsbereit für alle Programme.** Verglichen mit der Bildgröße ist das NATIONAL Fernsehgerät TT 21 RE das handlichste Gerät auf dem Markt.

Was sonst noch „eingebaut" wurde? Nun zum Beispiel konsequente Fachhandels-Treue, 1jährige Garantieleistung und eine Publikumswerbung auf breiter Basis, die Ihre Verkaufsbemühungen fühlbar unterstützen wird. Gründe genug also, NATIONAL-Geräten einen festen Stammplatz in Ihrem Verkaufsprogramm einzuräumen.

National

Japans größter Hersteller für Fernseh-, Radio- und Elektrogeräte

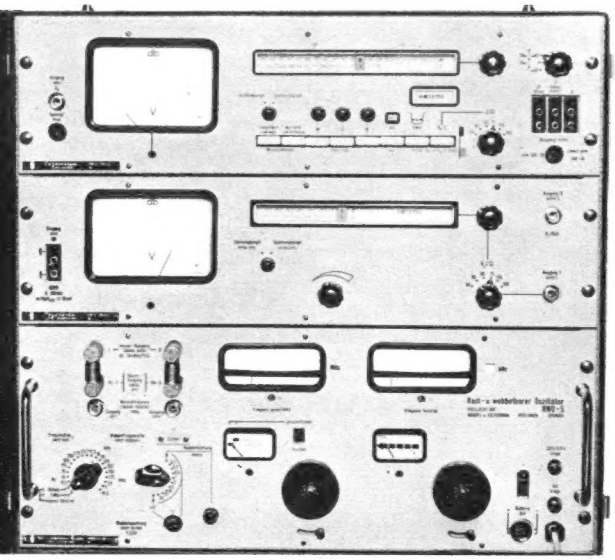
# MATSUSHITA ELECTRIC

Japan

Generalvertretung für Deutschland: TRANSONIC Elektrohandelsgesellschaft m. b. H. & Co., Hamburg 1, Schmilinskystraße 22
Ruf 24 52 52, Telex 02-13418 · Generalvertretung für die Schweiz: John Lay, Luzern, Bundesstraße 9-13, Ruf (041) 3 44 55
Generalvertretung für Österreich: A. Weiner GmbH, Wien 7, Karl-Schweighofer-Gasse 12, Ruf 93 52 29

# im Zeichen der Transistortechnik

**Alle neuen Geräte sind überwiegend mit Transistoren bestückt**



**Pegelmeßplatz PSM-5**
**10 kHz . . . 35 MHz**

**Meßbereiche (Vollausschlag):**
**Sendepegel −70 dB . . . 0 dB**
**Empfangspegel − 110 dB . . . + 20 dB**

**Die Frequenz des Steueroszillators für Sender und Empfänger kann in 100 kHz-Schritten gerastet und in 1 kHz-Schritten mit dem eingebauten Quarzoszillator kontrolliert werden. Die eingebaute elektronische Wobbeleinrichtung ermöglicht Wobbelhübe zwischen ±17,5 Hz und ± 17,5 MHz mit Wobbelfrequenzen zwischen 0,1 und 50 Hz. Der Kurvenverlauf kann auch manuell abgetastet werden. Zur Darstellung lassen sich Oszillografen, X-Y-Schreiber oder unser Sichtgerät SG-1 verwenden. Der Pegelmaßstab für 10 cm Bildhöhe ist zwischen 1 dB und 100 dB wählbar.**
**Anwendungen: Zur schnellen und genauen Dämpfungsmessung von Baugruppen oder vollständigen Systemen für die Nachrichtentechnik vom Quarzfilter bis zum Breitbandverstärker. Der Pegelmesser ist auch als Panoramaempfänger geeignet.**

**Meßplatz für Gruppenlaufzeit- und Dämpfungsänderungen 0,2 . . . 300 kHz LD - 2**

für Schleifen- und Streckenmessungen im Wobbelbetrieb oder bei beliebig wählbaren Frequenzen.

Anwendungen: Zur Untersuchung von Baugruppen oder vollständigen Systemen für die Datenübertragung.

Meßbereiche: Gruppenlaufzeit ± 10 $\mu$s . . . ± 10 ms, ablesbar ± 1 $\mu$s, Dämpfung ± 0,5 dB . . . ± 40 dB, ablesbar ± 0,05 dB

**Verzerrungsmeßgerät für Richtfunksysteme VZM-2**

Anwendungen: Zur Ermittlung der differentiellen Phasen- und Amplitudenverzerrungen an Richtfunksystemen und Baugruppen davon mit maximal 2700 Tf-Kanälen oder mit Farbfernseh-Übertragung.

Meßfrequenzen 556 kHz - 2,4 MHz - 4,429 MHz - 7,6 MHz - 12 MHz, Ablenkfrequenz 1,6 oder 0,8 kHz sägezahn- oder trapezförmig,
Meßbereiche: Phasenverzerrungen 0,57° . . . 28,5°, ablesbar 0,05°, Amplitudenverzerrungen 1% . . . 50%, ablesbar 0,1%

**ANDIMAT-System**

Eine universelle Digital-Automatik zum Messen, Registrieren und Auswerten elektrischer und nichtelektrischer Größen. Anwendungen: Zur Durchführung immer wiederkehrender gleichartiger Messungen von Spannung, Strom, Widerstand, Kapazität, Kopplung, Kraft, Temperatur, Regenmenge, Feuchtigkeit, Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Flüssigkeitsstand, Durchflußmenge, Drehzahl und anderen Größen.

Wir liefern vollständige Anlagen mit mit allem Zubehör oder einzelne Bausteine, wie Analog-Digital-Umsetzer, Impuls-Zähler, Digital-Anzeige-Einheiten, Drucker, Magnetbandspeicher, Sortierzusätze, Statistikgeräte, Meßstellenumschalter, Digital-Uhr und Zeitgeber, Zusatzgeräte zur Ansteuerung von Karten- und Streifenlochern und zur Widerstandsmessung, Entzerrer, Meßgeräte-Umschalter, Fernschreibzeichensender, Meßwertwandler und weiteres Zubehör.

**WANDEL u. GOLTERMANN**
**Reutlingen/Württ.**

**Diese Neuheiten zeigen wir auf der Hannover Messe 1965**

Suchen Sie als Entwickler oder Konstrukteur ein Relais mit Wiederkehr eines stets gleichen Kontaktwiderstandes, selbst bei kleinsten Spannungen, so wählen Sie

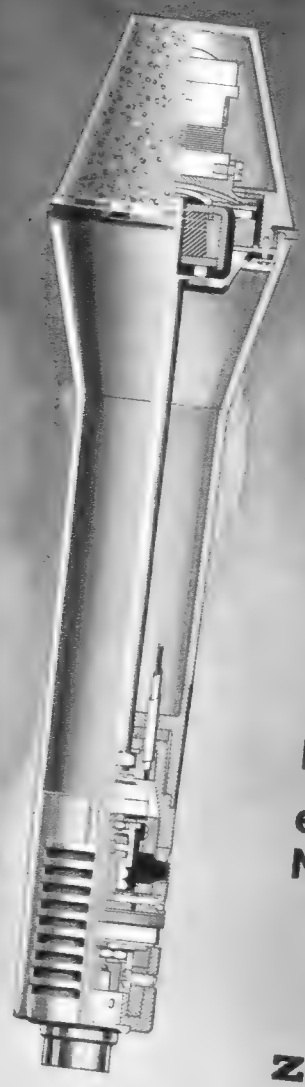
# STAB-RELAIS ST 57 tropenfest

Originalgrösse
Ansprechleistung ca. 50 mW

- Es ist das kleinste Relais und gestattet eine zweckmässige Anordnung in unmittelbarer Nähe der zu schaltenden Bauelemente.
- Es hat das geringste Gewicht und nimmt als Einlötrelais in gedruckten Schaltungen einen bevorzugten Platz ein.
- Es arbeitet absolut geräuschlos, ohne prellen, ohne magnetische Streufelder und eignet sich für Verwendung in Mikrophonen und empfindlichen NF-Schaltungen.
- Es verfügt über hohe Stoss- und Schüttelfestigkeit bei geringster Steuerleistung, die einen Einsatz im fahrbaren Betrieb und tragbaren Geräten jederzeit erlauben.
- Es weist nur geringste Streukapazität auf, die diesem Relais einen guten Platz in der Hochfrequenztechnik sichert.
- Es ist absolut klimafest und dadurch auch für die Verwendung bei Antennenanlagen im Freien besonders geeignet.
- Es ist ein Relais, dessen beweglicher Teil nicht der Abnutzung unterliegt, so dass höchste Lebensdauererwartungen berechtigt sind.
- Es ist seit vielen Jahren im Einsatz und hat über 100 000fach seine Bewährung bestanden.

Robert Hermeyer
ELEKTROPHYSIKALISCHE GERÄTE
1 BERLIN 41, RHEINSTRASSE 10
TELEFON: 03 11 / 83 18 33

# SOUND-ROCKET



**Systematische Forschung führt zum Erfolg...**

**eine zukunftweisende Neuschöpfung**

## D 202

DYN. RICHTMIKROFON

**mit Zweiwegsystem**

Aufteilung des Übertragungsbereiches auf je einen Hoch- und Tiefton-Schallwandler. Völlig ebener Frequenzgang und streng nierenförmige Richtcharakteristik im gesamten Hörbereich.

Klangobjektiv auch bei geringem Besprechungsabstand.

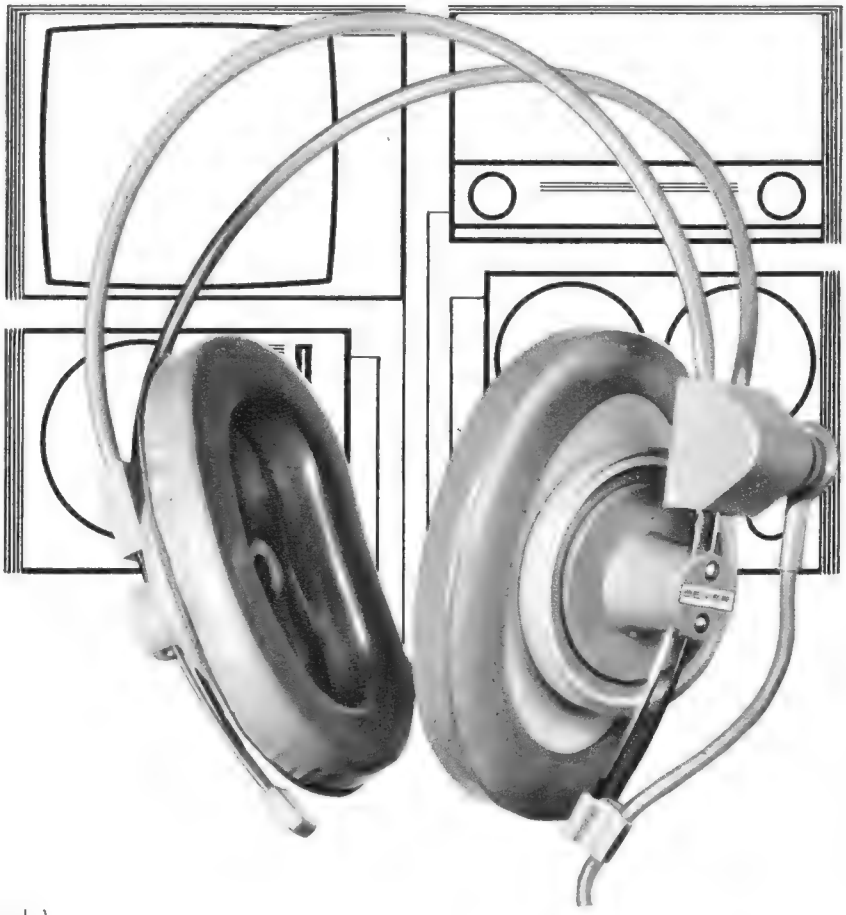
20-jähriges Jubiläum - wieder werden durch die AKG der Elektro-Akustik neue Impulse gegeben.

AKG

**AKUSTISCHE- u. KINO-GERÄTE GMBH**
8 MÜNCHEN 15 · SONNENSTR. 16 · TEL. 555545 · TELEX 0523626

Näheres erfahren Sie während der DIM, Hannover, Halle 11, Stand 48.
Sonderdrucke „D 202" stehen auch für Sie auf Abruf zur Verfügung.

# BEYER
# BEYER
# BEYER
# BEYER
# BEYER



Der hochwertige dynamische Kopfhörer DT 96 ist durch auswechselbare, steckbare Kabel in Mono und Stereo zu verwenden.

Hervorragende akustische Eigenschaften, neuartige Konstruktion, geringes Gewicht, zeitgemäße Form und die aufsteckbaren ohrumschließenden Muscheln zeichnen diesen Hörer aus.

**Richtpreis: DM 69.-** (ohne ohrumschließende Muscheln)

**EUGEN BEYER · Elektrotechnische Fabrik · 71 Heilbronn/Neck. · Theresienstr. 8 · Telefon 82348**

## Unentbehrlich für Ihre Service-Werkstatt und Ihre Fertigung

**das kontinuierlich einstellbare und durch Transistorschaltung gegen Netzspannungsänderungen u. Belastungsänderungen stabilisierte Gleichspannungs-Netzgerät NG16**

**Netzspannung 190 ... 240 V/50 Hz**

**Ausgangsgleichspannung 0,5 ... 16 V**

**Max. Belastung im gesamten Spannungsbereich 600 mA**

**Innenwiderstand < 0,1 Ω**

**Brummspannung < 10 mV**

neu **Netzgerät NG16**

Sie können alles hören, was in Ihren Platten steckt. Aber nur perfekte Abspielgeräte erfüllen die Forderung nach originalgetreuer Wiedergabe – und perfekt ist jeder Plattenspieler von Dual. Ein Beispiel dafür: der Dual 1009.

Dual

# Über 100000 in einem Jahr — der ungewöhnliche Verkaufserfolg des ungewöhnlichen Dual 1009

Dieser überragende Verkaufserfolg beweist es eindeutig: der Dual 1009 ist einer der ungewöhnlichsten Plattenspieler der Welt. Ein Plattenspieler, dessen besondere technische Merkmale bisher noch in keinem Hifi-Abspielgerät vereint waren.

Ein Plattenspieler, der aufgrund der vorausgeplanten hohen Produktionsziffern von vornherein zu einem äußerst günstigen Preis angeboten werden konnte. Kein Wunder, daß der Dual 1009 deshalb auf der ganzen Welt so begehrt ist.

Dieser einzigartige Plattenspieler ist auch für Sie ein sicheres Geschäft. Lesen Sie die kostenlose Informationsschrift Dual 1009 Hifi.

Dual Gebrüder Steidinger
7742 St. Georgen/Schwarzwald

100035
100034
100033
100032
100031
100030
100029
100028
100027
100026
100025
100024
100023
100022
100021
100020
100019
100018
100017
100016
100015
100014
100013
100012
100011
100010
100009
100008
100007
100006
100005
100004
100003
100002
100001
100000

## Zum guten Ton gehört Dual

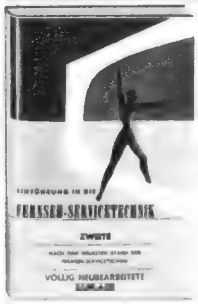
# PHILIPS Fachbücher

## Eine kleine Auswahl aus einem vielseitigen Verlags-Programm

C. G. Nijsen

**Leitfaden für Tonbandfreunde**

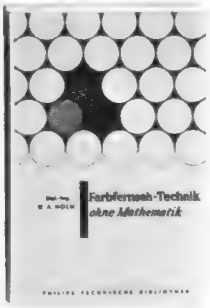
Arbeitsweise und Anwendung von Tonbandgeräten
140 Seiten, 58 Abb., 16 Seiten Fotos, 8°
T 6 Taschenbuch, Kart. DM 10,–




H. L. Swaluw und J. van der Woerd

**Einführung in die Fernseh-Servicetechnik**

282 Seiten, 345 Abb., 3 Schalttafeln, Gr. 8°
Ganzleinen DM 24,–




Dipl.-Ing. W. A. Holm

**Farbfernseh-Technik ohne Mathematik**

118 Seiten, 44 einfarbige, 7 mehrfarbige Abb., eine ganzseitige Abbildung des Farbdreiecks, 8°
Ganzleinen DM 13,–

Ing. W. Hartwich

**Einführung in die Farbfernseh-Servicetechnik**

Band I, Grundlagen der Farbfernseh-Technik
214 Seiten, 151 einfarbige, 13 mehrfarbige Abb., eine ganzseitige Abbildung des Farbdreiecks, Gr. 8°
Ganzleinen DM 26,–

Ing. E. Julander

**Leitfaden der Rundfunktechnik**

Band I, Grundlagen, Röhren, Halbleiter
244 Seiten, 214 Abb., Gr. 8°
Ganzleinen DM 26,–

Dipl.-Ing. Dr. N. V. Franssen

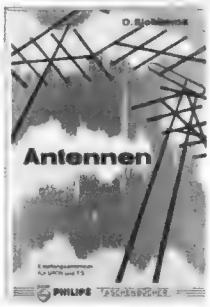
**Stereofonie**

94 Seiten, 64 Abb., Gr. 8°
Ganzleinen DM 12,50

P. F. van Eldik und Dipl.-Ing. P. Cornelius

**Transformatoren, Drosseln, Transduktoren und Streufeld-Transformatoren**

Anleitung zum Entwurf von Transformatoren und anderen Wechselstromspulen mit Eisenkern
78 Seiten, 26 Abb., Gr. 8°
Ganzleinen DM 8,50




D. J. W. Sjobbema

**Antennen**

Empfangsantennen für UKW und FS
116 Seiten, 97 Abb., 8°
T 2 Taschenbuch, Kart. DM 7,–

Dipl.-Ing. J. Ph. Korthals Altes

**Logische Schaltungen mit Transistoren**

136 Seiten, 125 Abb., 2 Seiten Fotos, 8°
T 4 Taschenbuch, Kart. DM 12,–

J. Schaap

**Kleine Kurzwellen-amateur-Lehre**

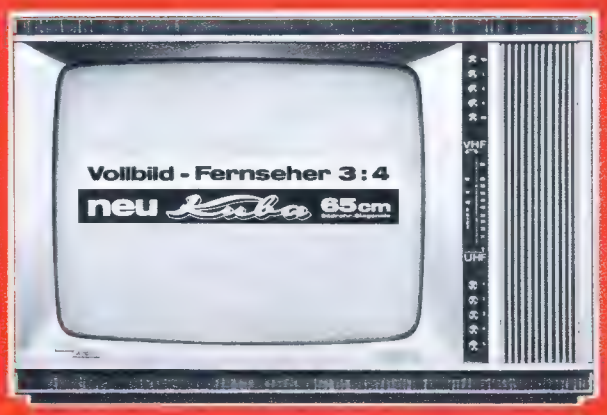
202 Seiten, 158 Abb., 8 Seiten Fotos, 7 Falttafeln, 8°
Kart. DM 24,50

**Philips Fachbücher sind nur im Buchhandel erhältlich.**
**Verlangen Sie den neuen Katalog Philips Fachbücher 1964/65**

**DEUTSCHE PHILIPS GMBH**

Verlags-Abteilung
Hamburg 1

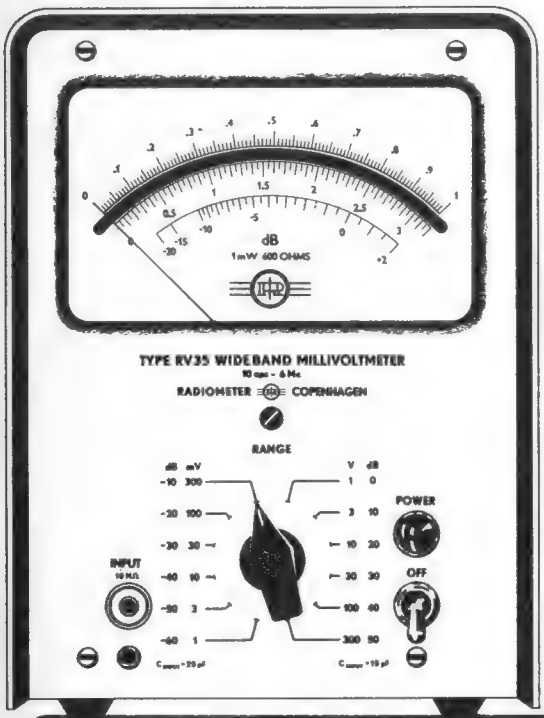
... und das sind die Favoriten des großen Messe-programms von



Kuba

JMPERIAL

Weitere interessante Modelle - wie gewohnt - in Halle 11/23




# MILLI VOLT METER TYPE RV35

**Spannungsbereiche:** 1 mV ... 300 mV, Vollausschlag, in 6 Bereichen.
1 V ... 300 V, Vollausschlag, in 6 Bereichen.
(dB Bereich: ÷70 bis +52 dB).

**Frequenzbereich:** 10 Hz ... 6 MHz (verwendbar bis 10 MHz).

**Eingang:** 10 MΩ ≠25 pF für mV-Bereich.
10 MΩ ≠ 15 pF für V-Bereich.

Für West-Deutschland
und West-Berlin: Firma Kurt Hillerkus, Uerdingerstrasse 463, Krefeld

**RADIOMETER - EMDRUPVEJ 72 - KOPENHAGEN - DÄNEMARK**

# RADIOMETER COPENHAGEN

**Bitte besuchen Sie unseren Ausstellungsstand auf der Hannover-Messe, Halle 11 A, Stand 243**

# CRAMOLIN-SPRAY

**für**

**Elektronik**

**Rundfunk**

**Fernsehen**

**Antennenbau**

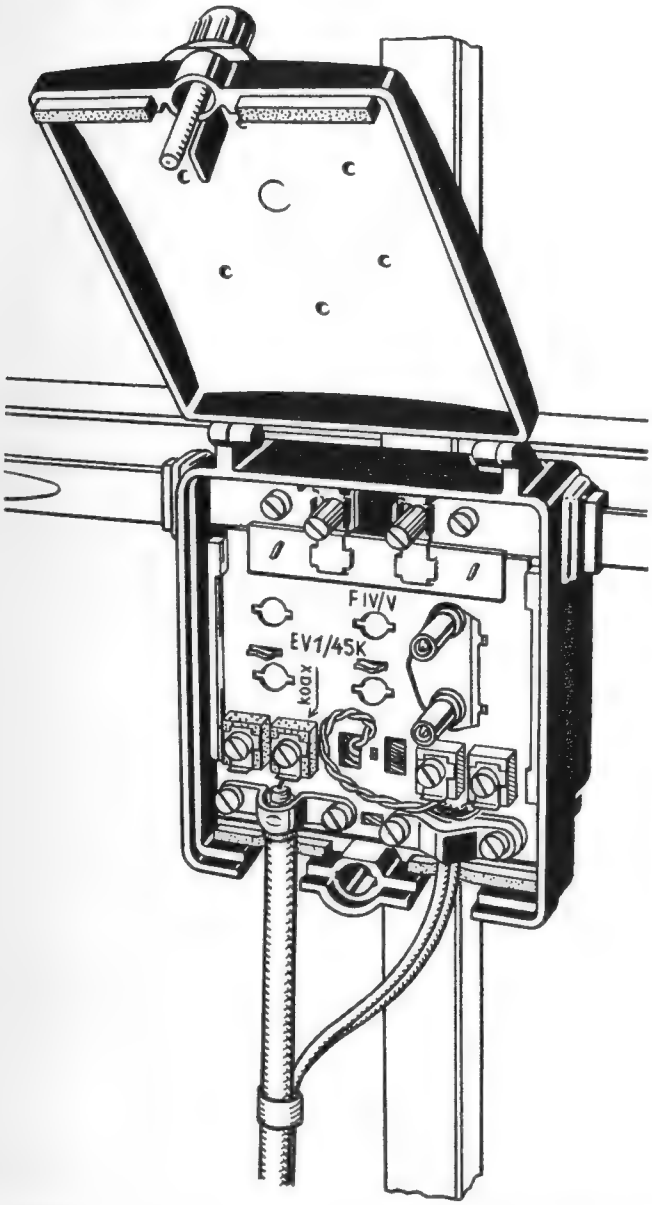
HERSTELLER:

**R. SCHÄFER & CO., 7130 MÜHLACKER/WÜRTT.**

**KONTAKTSCHUTZMITTEL** **POSTFACH 44**

# 27% aller Teilnehmer

am 2. Fernsehprogramm haben keinen einwandfreien Empfang. Das ergab eine Umfrage, die das Zweite Deutsche Fernsehen durchführen ließ.




# TREV

bringt Abhilfe bei Empfangsschwierigkeiten wegen zu geringer Empfangsfeldstärke auch dort, wo selbst eine gute Antenne oft nicht ausreicht.

TREV -
das heißt: Transistor-Einbauverstärker.

TREV - das bedeutet: Der wartungsfreie Verstärker wird direkt in die Dipoldose der ELTRONIK-Fernsehantenne eingebaut.

Die Erfahrung zeigt, daß das der richtige Weg zum optimalen Empfang ist.

Auch zur Verbesserung des VHF-Empfangs stellt ELTRONIK eine umfangreiche Serie von Transistor-Einbauverstärkern her.

Lassen Sie sich von Ihrem ELTRONIK-Verkaufsbüro ausführlich über das TREV-Programm und seine Möglichkeiten unterrichten.

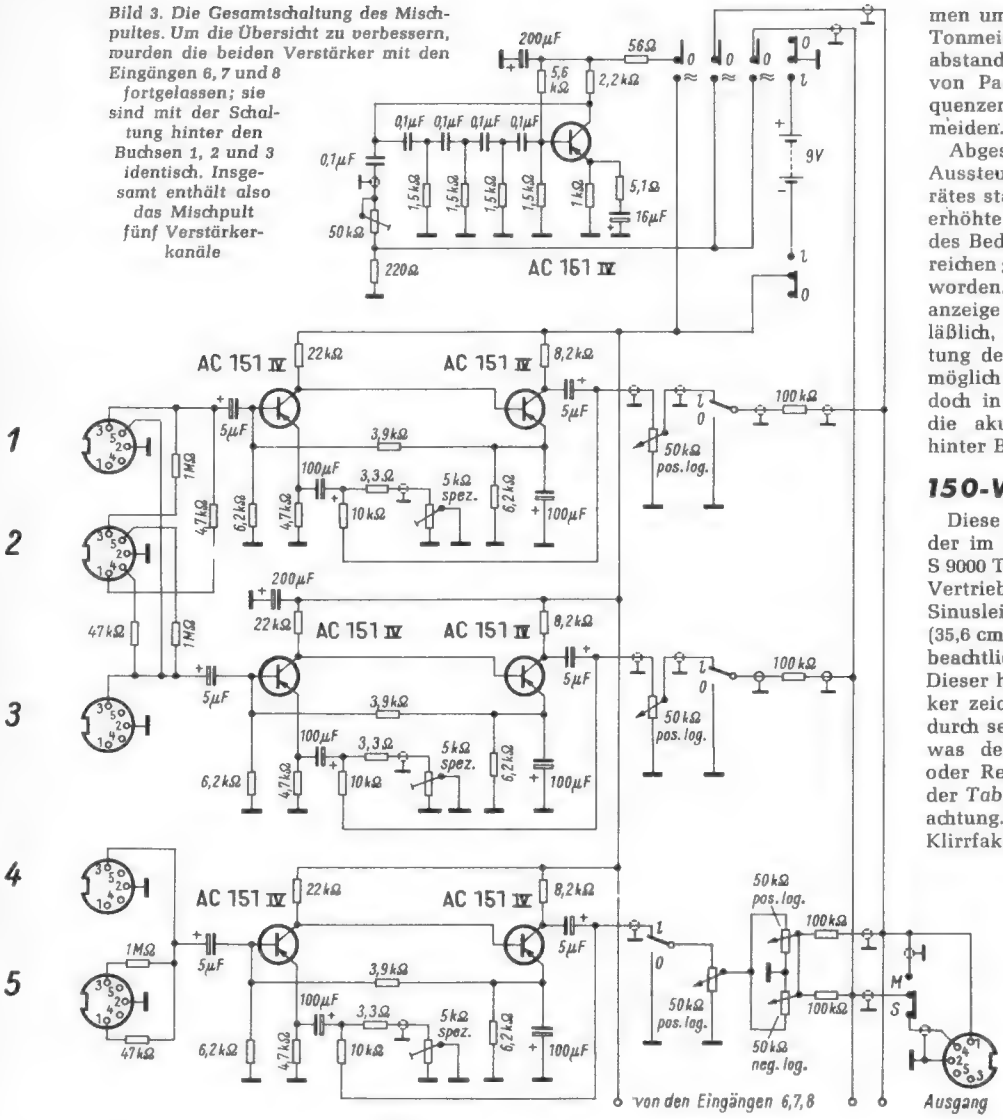
Eltronik

| | Verstärkung in dB | Rauschmaß in dB | Max. Eingangsspannung an 240Ω | Stromverbrauch (14 V) |
|---|---|---|---|---|
| TREV 1/45<br>Einstufige Transistor-Einbauverstärker-Anlage für einen der Kanäle 21-60 (F IV/V) | bei 470 MHz: 12 (4x)<br>bei 600 MHz: 10 (3,2x)<br>bei 790 MHz: 8 (2,5x) | 6 – 9 | 80 mV<br>100 mV<br>120 mV | ~ 3 mA |
| TREV 2/45<br>Zweistufige Transistor-Einbauverstärker-Anlage für einen der Kanäle 21-60 (F IV/V) | bei 470 MHz: 19 (9x)<br>bei 600 MHz: 20 (10x)<br>bei 790 MHz: 18 (8x) | 6 – 9 | 30 mV<br>40 mV<br>35 mV | ~ 6 mA |

**ROBERT BOSCH ELEKTRONIK GMBH · 1 BERLIN 33 · FORCKENBECKSTR. 9-13**

Bitte besuchen Sie uns auf der
**HANNOVER-MESSE**
Halle 11 Stand 8

*Bild 3. Die Gesamtschaltung des Mischpultes. Um die Übersicht zu verbessern, wurden die beiden Verstärker mit den Eingängen 6, 7 und 8 fortgelassen; sie sind mit der Schaltung hinter den Buchsen 1, 2 und 3 identisch. Insgesamt enthält also das Mischpult fünf Verstärkerkanäle*



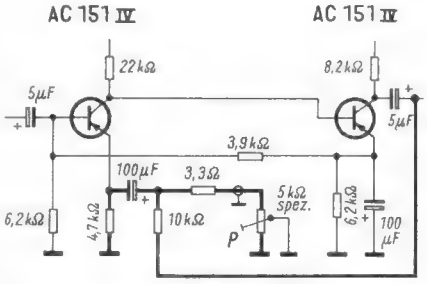




*Bild 4. Schaltungsauszug des zweistufigen Verstärkers. Die stark ausgezogenen Verbindungen zeigen den Gegenkopplungsweg*

### Der Pegeltongenerator

Der Störspannungsabstand von Mischpultaufnahmen ist weitgehend von der richtigen Einstellung der Aussteuerung am Tonbandgerät und damit von der entsprechenden Einpegelung des Mischpultes abhängig. Um diesen wichtigen Vorgang zu vereinfachen und irrtumssicher zu machen, wurde das Mischpult mit einem Pegeltongenerator ausgestattet, der bei Bedarf an den Mischpultausgang ein 1000-Hz-Pegelsignal liefert. Dessen Spannung ist mit 25 mV so bemessen, daß der Aussteuerungsgrad des über den Eingang *Rundfunk* verbundenen Tonbandgerätes auf einen günstigen Wert eingestellt werden kann. Das Einpegeln der einzelnen Kanäle bereitet dann keinerlei Schwierigkeiten.

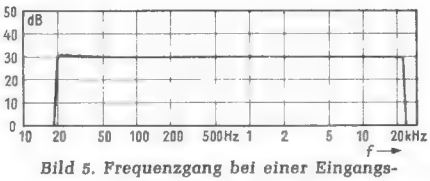



*Bild 5. Frequenzgang bei einer Eingangsspannung von 1 mV*

Da der Generator unterhalb einer gewissen für das einwandfreie Funktionieren des Mischpultes notwendigen Batteriespannung nicht mehr arbeitet, übernimmt er auch gleichzeitig die Funktion der Batteriekontrolle. Weil das Einpegeln stets vor Beginn des Arbeitens mit dem Mischpult vorgenommen wird, ist es ausgeschlossen, daß versehentlich mit einer unbrauchbaren Batterie gearbeitet wird. Außerdem kann natürlich der Pegeltongenerator noch für viele andere Zwecke dienen, z. B. zum Ausbalancieren von Stereo-Übertragungsanlagen.

Bei dieser Gelegenheit soll auch auf eine aus den Kreisen interessierter Amateure geäußerte Anregung, Heimstudio-Mischpulte mit einem Aussteuerungszeiger – wie in der kommerziellen Technik üblich – zu versehen, eingegangen werden. Hier wird nämlich sehr oft übersehen, daß in den Studios die Aussteuerungsanzeige grundsätzlich linear, also ohne Erfassung der im Aufsprechverstärker stattfindenden Höhenanhebung erfolgt. Würde man ein für den Heimgebrauch bestimmtes Mischpult mit einem Aussteuerungszeiger versehen, müßte sich der Tonbandamateur bei der Bedienung vollkommen umstellen, da er nun genauso wie der Tonmeister stets einen gewissen Respektabstand einzuhalten hat, um beim Auftreten von Passagen, die im Bereich hoher Frequenzen liegen, eine Übersteuerung zu vermeiden.

Abgesehen davon, daß der Einbau eines Aussteuerungsanzeigers den Preis des Gerätes stark belastet hätte, wären damit auch erhöhte Anforderungen an die Erfahrung des Bedienenden gestellt und somit das Erreichen guter Aufnahmeergebnisse erschwert worden. Im Studio ist die Aussteuerungsanzeige am Mischpult schon deshalb unerläßlich, weil dem Tonmeister eine Beobachtung der Anzeige am Magnettongerät nicht möglich ist. Für den Amateur bietet sich jedoch in allen Fällen als bestes Hilfsmittel die akustische Mithörkontrolle vor oder hinter Band an.

## 150-W-Transistorverstärker

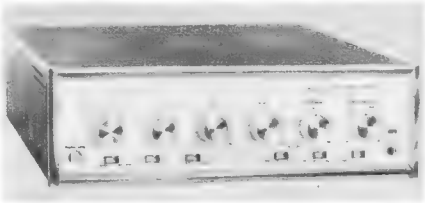
Diese beachtliche Musikleistung liefert der im *Bild* gezeigte Verstärker Sherwood S 9000 TX, den Thorens, München, in sein Vertriebsprogramm übernahm. Auch die Sinusleistung des relativ kleinen Gerätes (35,6 cm × 10,2 cm × 31,8 cm) ist noch ganz beachtlich, sie beträgt nämlich 2 × 50 W. Dieser hochmoderne Transistor-Vollverstärker zeichnet sich gegenüber Röhrengeräten durch seine geringe Wärmeentwicklung aus, was dem individuellen Einbau in Möbel oder Regale sehr zustatten kommt. Die in der *Tabelle* genannten Daten verdienen Beachtung. So wird die volle Leistung bei 1 % Klirrfaktor bis herunter zu 12 Hz und nach oben bis zu 23 kHz gewährleistet. Bei normalem Wiedergabepegel liegt der Klirrfaktor unter 0,15 %. Der Rausch- und Brummspannungsabstand beträgt 70...80 dB.

Das Gerät ist in einem flachen Gehäuse untergebracht, das sich in seiner Form auch in Wohnräume gut einfügt. Die Bedienungselemente sind übersichtlich in Reihen nebeneinander angeordnet.

**Tabelle**

| | | |
|---|---|---|
| Leistungsbandbreite innerhalb 1 % Klirrfaktor | | 12 Hz...23 kHz |
| Klirrfaktor bei Sinuston und Vollaussteuerung | | unter 0,5 % |
| desgl. bei normalem Wiedergabepegel | | unter 0,15 % |
| Empfindlichkeit bei Vollaussteuerung | Tonband | = 1 mV |
| | Phono | = 1,8 mV |
| | Tuner | = 250 mV |
| Rausch- und Brummpegel | Phono | = – 70 dB |
| | Tuner | = – 80 dB |

Der Hi-Fi-Freund hört mit Interesse, daß eine neuartige Schaltung die Silizium-Endtransistoren sicher vor Kurzschlüssen in der Lautsprecherleitung schützt. Damit ist eine



*Der Sherwood-Stereo-Transistorverstärker S 9000 TX*

Gefahr gebannt, die Transistor-Leistungsverstärkern grundsätzlich anhaftet. Schade, daß so verlockend schöne Geräte noch immer recht kostspielig sind; dieser Verstärker kostet rund halb so viel wie ein Volkswagen. –ne

# Ein neuer Heimempfänger mit Schaltuhr

## Graetz-Hostess

Die Verbindung eines Radioempfängers mit einer Schaltuhr bzw. Weckuhr ist äußerst sinnfällig und zweckmäßig, besonders wenn dies auch äußerlich in einer so ansprechenden Form wie bei dem Gerät Graetz-Hostess *(Bild 1)* geschieht. Als Konstruktionsvorlage diente dabei die Technik des bereits bewährten Rundfunkgerätes Contact der gleichen Firma[1]), jedoch entfällt bei dem Gerät Hostess die Möglichkeit, es als Wechselsprechanlage zu verwenden. Statt dessen ist der Nf-Teil speziell für die besonderen Erfordernisse des Betriebes mit der Schaltuhr neu konstruiert worden.

Das Gerät ist vollständig mit Transistoren bestückt. Es stellt jedoch keinen Portabel, sondern einen Heimempfänger für Netzbetrieb dar. Der Netzbetrieb ist außerdem Vorbedingung für den Antrieb des Synchron-Uhrwerkes. Die Transistorbestückung hat hier den besonderen Vorteil, daß die Eigenerwärmung des Gerätes sehr niedrig bleibt (nur 15 W Verbrauch). Dies kommt der zierlichen, flachen Gehäuseform zugute.

Der mechanische Aufbau *Bild 2* läßt erkennen, daß der eigentliche Empfangsteil sogar trotz des niedrigen Gehäuses noch sehr luftig angeordnet ist. Der Lautsprecher liegt oberhalb des Uhrenteiles und strahlt nach oben durch Schallschlitze im Gehäuse ab. Der Klangeindruck ist dabei recht gut.

Die Schaltung ist weitgehend unter Verwendung von gedruckten Platten aufgebaut. Das Gerät besitzt vier Wellenbereiche. Der UKW-Eingangsteil *Bild 3* ist mit den beiden Transistoren AF 121 als Vorstufe und AF 125 als selbstschwingende Mischstufe aufgebaut. Beide Transistoren arbeiten in Basisschaltung. In der Mischstufe wird die Hf-Spannung über eine Kapazität von 4 pF in den Emitterkreis eingekoppelt. Eine eingebaute Netzantenne A für UKW sorgt bei einigermaßen günstigen Empfangsbedingungen für einen guten Empfang auch ohne Außenantenne.

Parallel zum Zf-Ausgang der Mischstufe ist eine Dämpfungsdiode vom Typ OA 90 geschaltet. Sie wird dann leitend und bedämpft somit den Zf-Kreis, wenn die Eingangsspannung einen bestimmten Maximalwert überschreitet. Auf diese Weise werden Übersteuerungen vermieden. Das ist besonders beim Anschließen des Gerätes an eine Gemeinschaftsantennen-Anlage wichtig. Der Eingang des UKW-Bausteines ist breitbandig ausgelegt. Kollektorkreis des Hf-Transistors und Oszillatorkreis werden mit einem Zweifachdrehkondensator durchgestimmt. Der UKW-Baustein ist in einer Abschirmbox oberhalb des Drehkondensators in Bild 2 links angeordnet. Sämtliche Abgleichstellen sind für den Service von oben bequem zugänglich.

Für den FM-Empfang folgt dann ein dreistufiger Zf-Verstärker mit symmetrischem Ratiodetektor. Er enthält insgesamt acht Zf-Kreise für 10,7 MHz, zusammengefaßt zu vier Bandfiltern. *Bild 4* zeigt die Schaltung des Zf-Verstärkers einschließlich der AM-Kreise. Die erste FM-Zf-Stufe wird beim Umschalten auf AM-Empfang als selbstschwingende Eingangs- und Mischstufe verwendet. Die Spulensätze hierfür sind zur Vereinfachung weggelassen. Die Vorkreisspulen für den Mittel- und Langwellenbereich befinden sich auf einem fest eingebauten Ferritstab. Für den Empfang im KW-Bereich (41 m bis 49 m) besitzt das Gerät eine kleine Rahmenantennenschleife. Beim AM-Empfang werden die beiden Zf-Transistoren von der Demodulatorstufe her geregelt.

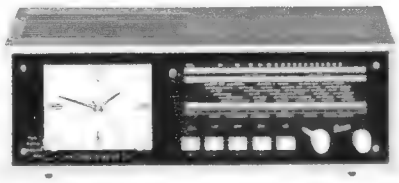
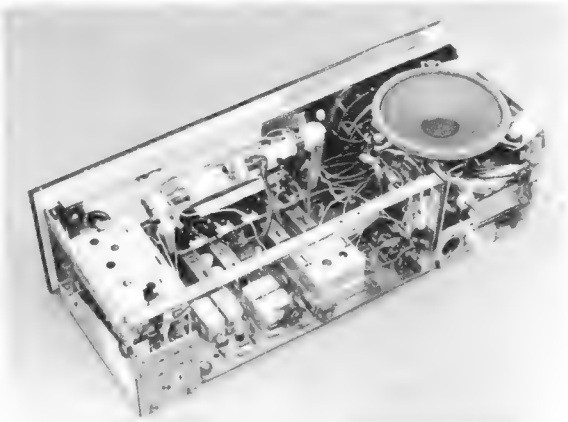


*Bild 1. Vorderansicht des Transistor-Heimsupers Graetz-Hostess. Das Gehäuse ist 37 cm breit und 11,4 cm hoch bei einer Tiefe von 15,2 cm*



*Rechts: Bild 2. Das Chassis des Empfängers: links vorn der Hf-Teil, rechts der Nf-Teil mit der Uhr und dem Lautsprecher, der nach oben abstrahlt. Sämtliche Abgleichstellen sind von oben her zugänglich*

Der Niederfrequenzverstärker ist dreistufig mit den Transistoren AC 126, AC 125 und AC 126 als Treiberstufe aufgebaut. Darauf folgt eine Eintakt-Endstufe mit dem Transistor AD 139. Die Ausgangsleistung beträgt rund 2 W. *Bild 5* zeigt die Schaltung des Nf-Verstärkers zusammen mit dem Netzteil und dem Schaltuhr-Aggregat. Die eingebaute Schaltuhr arbeitet mit einem selbstanlaufenden Synchronwerk. Bei der heutigen Genauigkeit und Konstanz der Lichtnetzfrequenz braucht daher die Uhr nicht nachgestellt zu werden. Mit Hilfe des rechts unten auf dem Zifferblatt der Uhr befindlichen Knopfes kann der in beiden Richtungen drehbare Zeiger auf die gewünschte Schaltzeit bis zu zwölf Stunden im voraus eingestellt werden. In der linken unteren Ecke der Uhrenskala befindet sich ein Schalter mit vier Stellungen: Aus – Radio – Wecken/Ton – Wecken/Musik. In Stellung *Radio* dieses Knopfes spielt das Gerät als normaler Rundfunkempfänger. In den beiden Stellungen *Wecken* schaltet sich der Empfänger automatisch zur vorgewählten Zeit ein. Dabei erklingt wahlweise entweder Radiomusik oder ein Weckton. Die Kontaktzeit der Uhr beträgt eine halbe Stunde, d. h. nach einer halben Stunde wird das Gerät selbsttätig wieder ausgeschaltet, oder man muß es in Stellung Radio weiterspielen lassen.

Die Spannung für den gleichmäßigen Summer-Weckton wird von der Sekundärwicklung des Netztransformators abgenommen und einem Differenzierglied, bestehend aus C = 22 nF und R = 5 kΩ, zugeführt. Hierdurch treten die 50-Hz-Oberwellen stärker hervor, das Frequenzgemisch wird der Basis des zweiten Nf-Transistors in der Schalterstellung 1 des vierstufigen Schalters zugeführt. Mit Hilfe des Potentiometers W kann die Lautstärke des Wecktones nach Wunsch eingestellt werden. Infolge der Transistorbestückung ist das Gerät sofort nach dem Einschalten spielbereit, ebenso ertönt der Weckton augenblicklich.

Ein weiterer netter Trick ist eine fünfte Taste neben den Wellenbereichstasten. Hiermit kann eine Skalenbeleuchtung für die Schaltuhr eingeschaltet werden, so daß man nachts das Zifferblatt beleuchten und die Uhrzeit ablesen kann.

Im täglichen Gebrauch erweist sich das Gerät als recht angenehm. Vorteilhaft ist, daß mit den eingebauten Antennen bereits

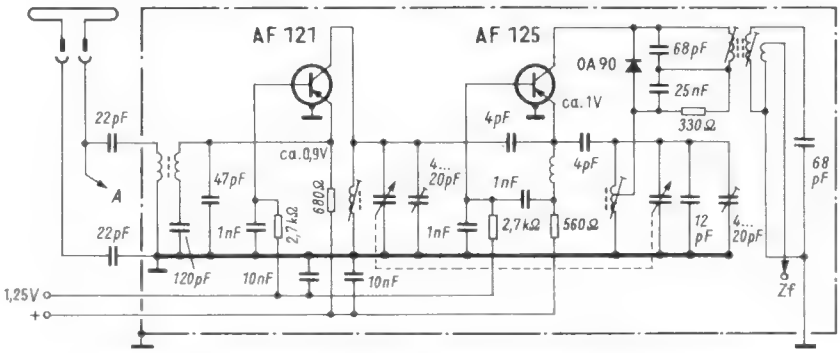



*Bild 3. Die UKW-Eingangsschaltung mit Hf-Vorstufe und Mischtransistor*

[1]) FUNKSCHAU 1964, Heft 12, Seite 337.

# SUPERIOR-ELEKTRONEN-KANONEN

## Weltbekanntes Spitzen-Erzeugnis

Die gesamten Erfahrungen von SUPERIOR in der Entwicklung, Gestaltung und in der Fabrikation von Elektronenkanonen sind immer einen Schritt der Zeit voraus.

Aus diesem Grund hält SUPERIOR auch seinen weiten Vorsprung bei Qualitätserzeugnissen für die Raumfahrt. Diese übertreffen sogar die Anforderungen, die Hersteller und Reparaturbetriebe an Elektronenkanonen in Bildröhren für Farb- oder Schwarzweiß-Fernsehen, für Industrie- oder Spezialzwecke sowie für europäische Röhren stellen.

SUPERIOR bedient den Weltmarkt und kann jetzt auch Sie beliefern. Fordern Sie einen vollständigen Katalog mit sämtlichen Daten aller Typen an.

Firmen, die selbst Elektronenkanonen bauen, bieten wir 110°-"hard pin" sowie 90°- und 110°-"soft wire stems" an. Bitte, erkundigen Sie sich wegen weiterer Einzelheiten.

H. DAVIDS
13 Rue de Ligne,
Brüssel 1, Belgien

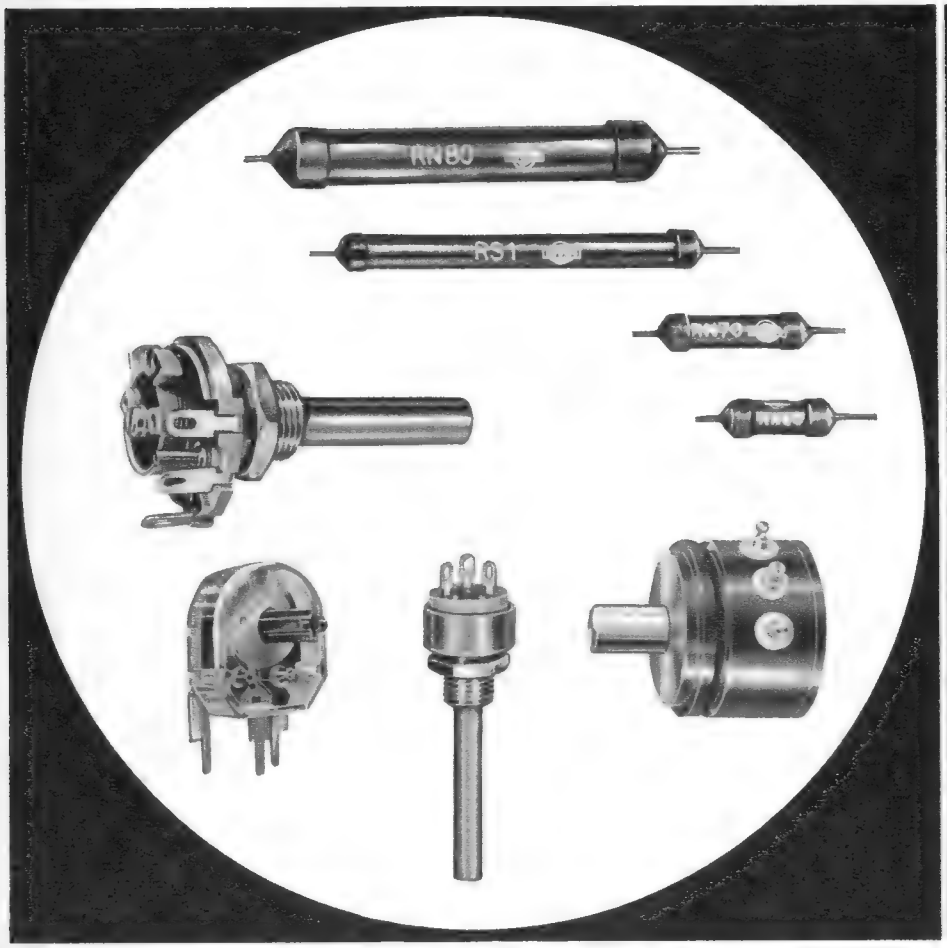
Repräsentant für:
Frankreich
Bundesrepublik Deutschland
Benelux-Länder
Norwegen
Schweden
Dänemark

# SUPERIOR ELECTRONICS Corporation

Clifton, N. J., USA · Telegrammadresse: SECO CLIFTON, N. J., USA

---

**PRÄZISIONS-DRAHTPOTENTIOMETER ■ PRÄZISIONS-SCHICHTWIDERSTÄNDE**




ELEKTRONIK RUWIDO BAUTEILE

**Präzisions-Drahtpotentiometer**

**Präzisions-Schichtwiderstände**

**Keramik-Schichtdrehwiderstände**

**für kommerzielle Anwendungen**

**WILHELM RUF KG**

SPEZIALWERK FÜR ELEKTRONIK-BAUTEILE

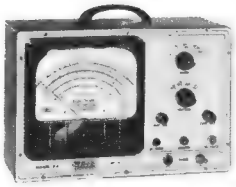
**8011 HÖHENKIRCHEN**

Fernsprech-Sammel-Nummer: Höhenkirchen 302 - im Selbstwählferndienst 08182/302 - Telegramme: Ruwido München - FS: 05/23084

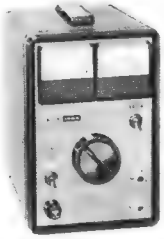
**Hannover-Messe, Halle 11/I, Stand 1100**

EICO-GERÄTE IN ALLER WELT ÜBER 2 MILLIONEN EICO-GERÄTE IN ALLER WELT ÜBER 2 MILLIONEN EICO-GERÄTE IN

Röhrenvoltmeter 221
DM 159.—



Röhrenvoltmeter de Luxe 214
DM 209.—



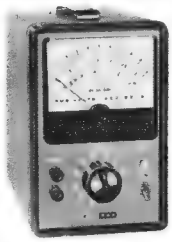
Netzbatterie mit Ladegerät 1064
DM 309.—

Röhrenvoltmeter de Luxe 249
DM 239.—
mit umschaltbarem Tastkopf US-Pat.

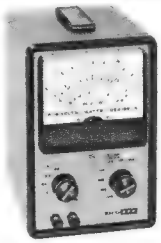
Röhrenvoltmeter 232 DM 169.—
mit umschaltbarem Tastkopf US-Pat.

Röhrenvoltmeter 222
DM 169.—
mit umschaltbarem Tastkopf US-Pat.

NF-Millivoltmeter mit Breitband-Verstärker 250 DM 319.—

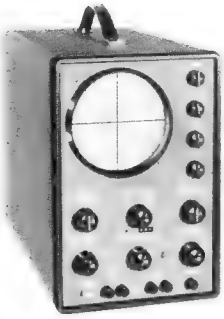


NF-Millivoltmeter 255
DM 299.—



NF-Millivoltmeter und Wattmeter 260 DM 319.—

Transistor-Prüfgerät 680
DM 158.—

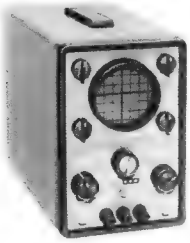


Universal DC-Oszillograph 427
DM 445.—

# EICO

**TEHAKA 89 AUGSBURG ZEUGPLATZ 9** Ruf 21744 FS 05-3 509

Preise sind für Bausätze 220 V - Alle Geräte sind auch betriebsfertig lieferbar

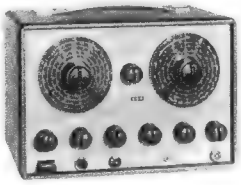


Service Klein-Oszillograph 430
DM 299.—

Klirrfaktormeßgerät mit Millivoltmeter 902 betriebsfertig DM 1298.—

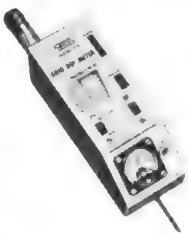
Breitband-Oszillograph 460
DM 488.-

Kapazitätsmeßbrücke 955
DM 125.-



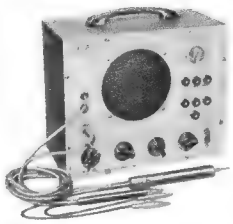
Wobbelsender mit Markengeber und Mischverstärker 369
DM 499.—

Sinus-Rechteck-Generator 377
DM 249.—

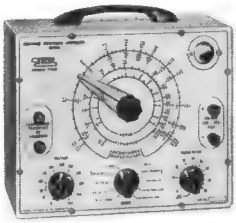


Grid Dip Meter 710
DM 199.—

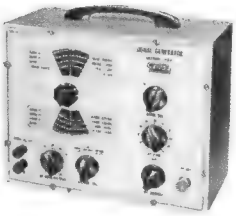
Signal-Verfolger 145 A
DM 169.—



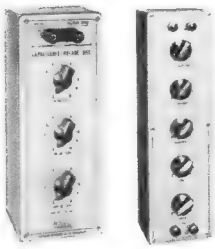
Signal-Verfolger de Luxe 147
DM 209.—



RC-Meßbrücke 950 B
DM 169.—



Meßsender 324
DM 199.—



R + C Dekoden ab DM 115.-

Vielfach-Meßinstrumente
ab DM 89.—

Elektronenschalter 488
DM 195.—

Meßsender de Luxe 315
DM 329.—

**Fordern Sie neuen EICO-Katalog an. Sämtliche Geräte auch auf Teilzahlung.**

Führende Techniker prüften die Funktion genau – und entschieden sich für

Führende Einkäufer prüften, was jeder gute Einkäufer prüft, kritisch – und entschieden sich für

Wie auch immer Sie prüfen und rechnen, genau – kritisch, Sie können sich entscheiden für

DYNAMISCHE

MB MIKROFONE

MB KOPFHÖRER

MB BAUTEILE

Für die Industrie:

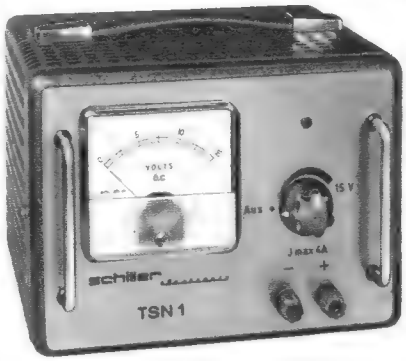
MIKROFONBAU GMBH
6952 NECKARELZ POSTF. 40

schiller electronic

**Elektronisch stabilisierte Netzgeräte**

für Forschung, Industrie und Service

**Klein-Netzgeräte**

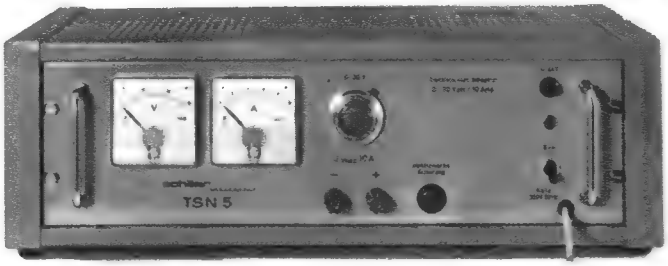



**TSN 1,** 0,5...15 V/4 A
**TSN 2,** 0,5...30 V/2 A
**TSN 3,** 0,5...75 V/1 A

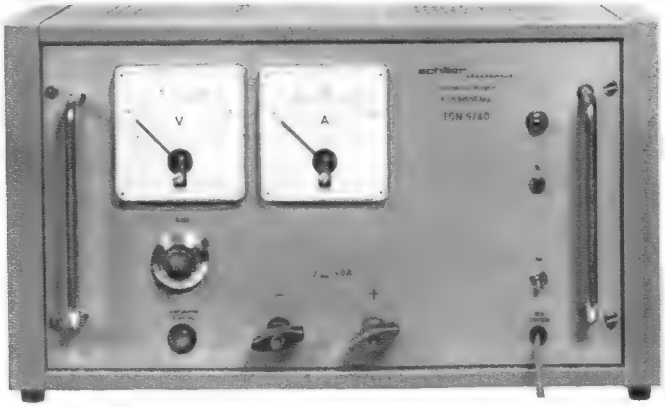
Spannungseinstellung stufenlos

Abmessungen:
210 x 150 x 210 mm
(b x h x t)
Gewicht: ca. 7 kg

**Hochleistungs-Netzgeräte** in 19"(Zoll)-Ausführung




**TSN 4,** 0...15 V/10 A
**TSN 5,** 0...30 V/10 A
**TSN 6,** 0... 75 V/5 A
**TSN 7,** 0...100 V/2 A



**TSN 5/20,** 0...30 V/20 A **TSN 5/40,** 0...30 V/40 A

Die Spannungseinstellung erfolgt stufenlos mittels 10-Wendel-Helipot. Die Abmessungen entsprechen der 19"-Norm.

Informations-Material übermittelt auf Wunsch

**H. Schiller · 7505 ETTLINGEN-Baden**

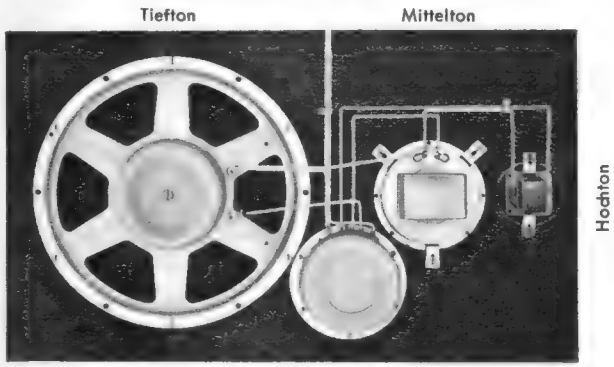
Schleinkoferstraße 18, Telefon 07243/4009

# Peerless

## Hi-Fi-Lautsprechersysteme für Stereo und Mono

haben durch ihre hervorragende Qualität Weltruf erreicht. Die ständig steigende Fertigung macht die Systeme erfreulicherweise zu einem preiswerten Programm, das durch Selbstbau der Gehäuse noch günstiger denn je zu erhalten ist.
Um die Auswahl für den Selbstbau zu erleichtern, haben wir verschiedene Lautsprechergruppen mit dazugehörenden Weichen ausgesucht und als Bausatz **KIT** zusammengestellt.
Für den Selbstbauer, der es noch einfacher wünscht, haben wir die Hi-Fi-Lautsprechersysteme und Frequenzweiche auf eine Schallwand montiert und fertig verdrahtet. Die Bezeichnung der kompletten Schallwand ist **PABS**, die mit einem sehr schalldurchlässigen Kunstfaserstoff braun-gold bezogen ist. Für die Schallwand **PABS** braucht nur das Gehäuse selbst gebaut oder von einem Schreiner angefertigt werden.
Lassen Sie sich unverbindlich von Ihrem Fachhändler einmal die verschiedenen Typen vorführen, dann können Sie leichter das richtige System für Ihre Anlage wählen.

Hier ist sie, die fertig montierte und verdrahtete Schallwand Type PABS 3-25




**Montierte Schallwand PABS 3–25 oder Bausatz KIT 3–25**
ist ein 3-Weg-Lautsprechersystem, bestehend aus 3 Lautsprechern und einer Frequenzweiche. Maximale Belastbarkeit (Spitze): 25 Watt, Frequenzbereich: 25-18000 Hz, Gehäusemaße (innen) für 100 Liter: etwa 635 x 380 x 400 mm

**Montierte Schallwand PABS 3–15 oder Bausatz KIT 3–15**
ist ein 3-Weg-Lautsprechersystem, bestehend aus 3 Lautsprechern und einer Frequenzweiche. Maximale Belastbarkeit (Spitze): 15 Watt, Frequenzbereich: 30-18000 Hz, Gehäusemaße (innen) für 30 Liter: etwa 515 x 215 x 270 mm

**Montierte Schallwand PABS 2–8 oder Bausatz KIT 2–8**
ist ein 2-Weg-Lautsprechersystem, bestehend aus 2 Lautsprechern und einer Frequenzweiche. Maximale Belastbarkeit (Spitze): 8 Watt, Frequenzbereich: 35-18000 Hz, Gehäusemaße (innen) für 16 Liter: etwa 395 x 245 x 165 mm

Fordern Sie den Sonderdruck mit Preisliste an bei der Generalvertretung für die Bundesrepublik

**PER KIRKSAETER import export** 4 Düsseldorf 1 Kurfürstenstr. 30

**audioson** Vertriebsgesellschaft mbH
**6 Frankfurt/Main,** Beethovenstr. 60
Vertriebsstelle Düsseldorf, Kurfürstenstr. 30

Lieferung über den Fachhandel

Bei Anfragen aus dem Ausland: Bitte schreiben Sie an den Hersteller

**PEERLESS FABRIKKERNE A/S** Gladsaxe Ringvej Kopenhagen/Dänemark

Drahtanschrift: „Peerfabrik" Kopenhagen · Telex: 5885

---

# HANNOVER-MESSE
## 24. APRIL - 2. MAI 1965
## HALLE 11 STAND 1515

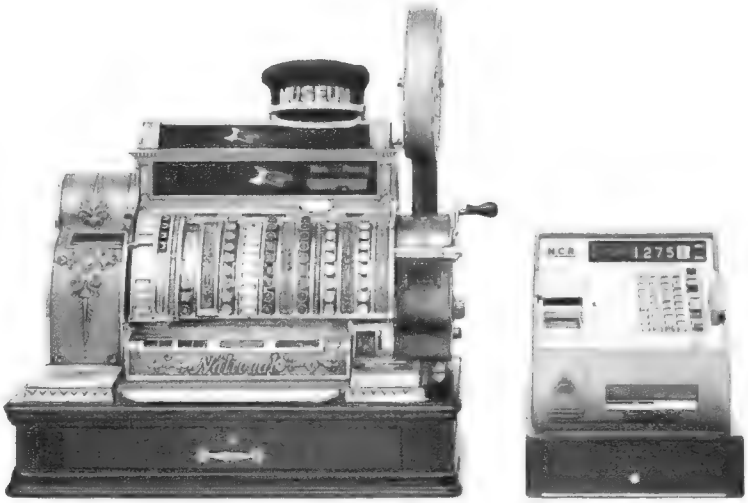
Z. A P F

**MB ELECTRONIC**

**Für den Handel:**

**MIKROFONBAU-VERTRIEB GMBH**
683 SCHWETZINGEN POSTF. 59

# Die Rechte ist die Rechte




Hier sind zwei Registrierkassen aus zwei NCR-Generationen. Die »Großmutter« links, obwohl noch heute funktionsfähig, gehört längst ins Museum (dort steht sie übrigens auch). Sie ist dem Tempo unserer Tage nicht mehr gewachsen. Rechts, unser neuestes Modell dagegen die NCR-Aufrechnungskasse Klasse 3, verrät allein durch ihren äußeren Zuschnitt, daß es sich um eine außergewöhnliche Neukonstruktion handelt. Aussergewöhnlich deshalb, weil sie kleiner, schneller und bequemer als alle unsere bisherigen Kassenmodelle ist. Automatische Aufrechnung, automatische Betragswiederholung, Additionsmaschinenfunktion, austauschbare Werbeklischees, Tempotastatur und Endsummendruck sind einige der fortschrittlichen Merkmale der NCR-Klasse 3. Sie sollten bald alle kennenlernen. Am besten bei einer unverbindlichen Vorführung durch Ihren NCR-Fachberater.

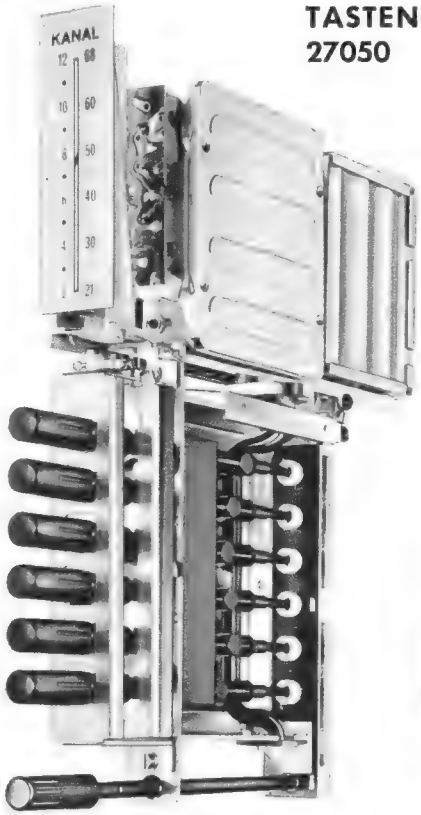
**National Registrier Kassen GmbH**

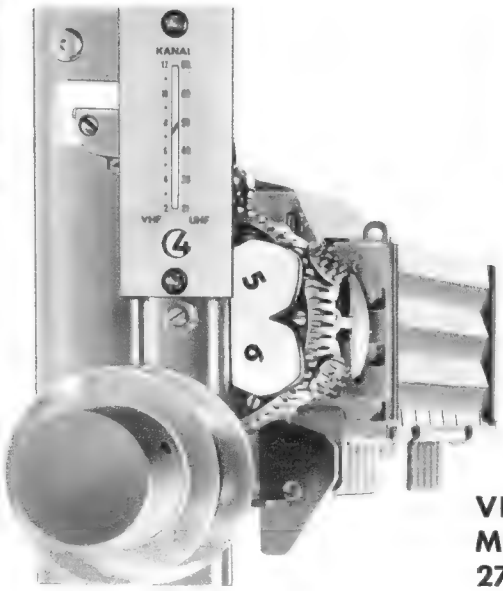
Augsburg Berlin Frankfurt Gießen

**NCR**

Buchungsmaschinen
Additionsmaschinen
Elektronenanlagen
Registrierkassen

**VHF-UHF-TASTEN-KOMBINATION 27050**



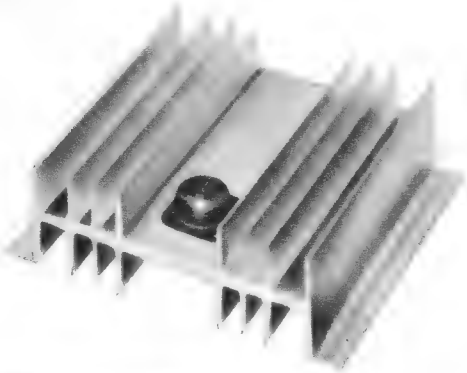




**hopt**

**VHF-UHF-MEMOMATIK-KOMBINATION 27150**

**R.+E. Hopt KG · 721 Rottweil · Telefon 8451 · Telex 7-62838**

# SIE ERHALTEN BESSERE AUSGANGSLEISTUNGEN BEI TRANSISTORENSCHALTUNGEN WENN SIE



# KÜHLSCHIENEN DER KS-111-SERIE VERWENDEN

25 mm Länge dieser Spezial-Aluminium-Kühlschiene ergeben ca. 160 qcm Abstrahlungsfläche. Die Kühlschienen sind so konstruiert, daß sie bei minimalem Wärmewiderstand maximale Wärmeableitung gewährleisten.
KS-111-Kühlschienen werden in jeder Länge hergestellt und lagermäßig geführt.

**Wir liefern auch Birtcher-Einzel-Kühlkörper, die zur besseren Wärmeableitung auf den jeweiligen Transistoren-Typen befestigt werden können.**
**Auf Grund der großen Nachfrage konnten die Preise stark gesenkt werden.**
**Bitte verlangen Sie Prospekt „12" und Preisunterlagen von:**

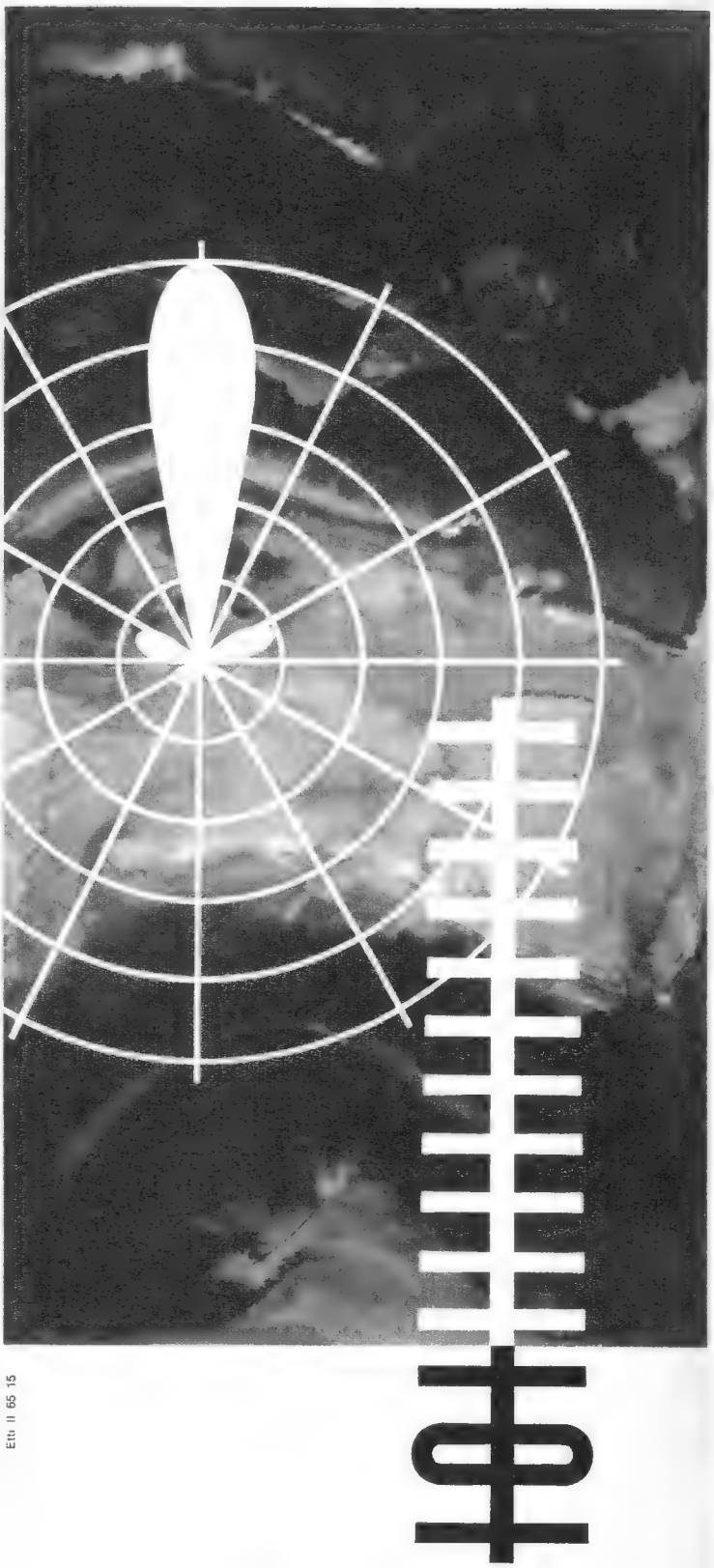
**THE BIRTCHER CORPORATION**
**INDUSTRIAL DIVISION U. S. A.**

Generalvertretung für Deutschland u. W-Berlin:

DIPL.-ING. *Alfred Austerlitz*

**Abt. Werksvertriebe · 85 Nürnberg 2 · Postfach 606**

| Sammelruf: | Drahtwort: | Fernschreiber: |
|---|---|---|
| 5 55 55 | Austerlitz Nürnberg | 06-22 577 |



Ett II 65 15

**Hirschmann**

Das Wellenmeer des Äthers läßt sich ohne Antennen nicht enträtseln. Hirschmann dient seit langem dieser Aufgabe und fertigt heute alles, was zu einer guten Antennenanlage für Rundfunk und Fernsehen gehört: Einzelantennen, Gemeinschaftsantennen, Verstärker, Umsetzer und praktisches Antennenzubehör in reicher Auswahl. Der Name Hirschmann bürgt für gute elektrische Werte und dauerhafte mechanische Ausführung. Ein dichtes Vertreternetz und der Hirschmann-Kundendienst in aller Welt sichern den guten Kontakt zwischen dem Herstellerwerk und dem qualitätsbewußten Kunden.

**Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk 73 Esslingen am Neckar Postfach 110**

**Messe Hannover: Wir stellen aus in Halle 11 Stand 20 und Messehaus 12 Stand 2**

## Miniatur-Antennenverstärker für sämtliche Bereiche UKW-VHF-UHF

Aus- und Eingang 240 Ω symmetrisch oder 60 Ω koaxial, 2-Kammersystem, allseitig geschirmt, Stromversorgung direkt an den Verstärker oder über jedes Antennenzuleitungskabel, Mesa-Transistor AF 139 oder AF 106, Einsatzmöglichkeiten: als Kabelverstärker zur Beseitigung der Kabeldämpfung bei längeren Zuleitungen, als Verstärker für kleine Gemeinschaftsanlagen, als Vorverstärker zur Empfangsverbesserung vor allem im UHF-Bereich. Einsetzbar unmittelbar an der Antenne außen am Mast oder an jeder Stelle der Antennenzuleitung. Einfache Montage, einfache Einstellung ohne zusätzliche Hilfsmittel.

Lieferbar:

**P 142/V** Verstärkung 10 db, Bandbreite 20 MHz, Bereich 600–750 MHz
**P 142/IV** Verstärkung 12 db, Bandbreite 15 MHz, Bereich 450–620 MHz
**P 142/III** Verstärkung 23 db, Bandbreite 10 MHz, Bereich 174–230 MHz
**P 142/II** Verstärkung 20 db, Bandbreite von 87 MHz – 104 MHz
**P 142/I** Verstärkung 23 db, Bandbreite 10 MHz, Bereich 42–68 MHz

**Bruttoverkaufspreis: 48.– DM**

**Netzanschlußgerät P 142,** 220 Volt, 50 Hz, abgegebene Gleichspannung 10 Volt, ausreichend für mehrere Verstärker

**Bruttoverkaufspreis: 14.50 DM**

**Gleichstromweiche P 142** für Fernspeisung, benötigt nur zur Einspeisung, nicht am Verstärker, geschlossenes Gehäuse

**Bruttoverkaufspreis: 5.20 DM**

**Verstärkergehäuse für alle Außenmontagen**

**Bruttoverkaufspreis: 9.50 DM**

Erstbestellungen und Einzelgeräte nur per Nachnahme. Sendungen über 150.– DM portofrei. Kein Versand unter 10.– DM, Auslandssendungen unter 20.– DM.

## Miniatur-Koffernetzgerät für sämtliche Kofferempfänger

Modernes hellgraues Hostalen-Gehäuse, bruchsicher. Durch transistorisierte Regelschaltung mit 2 Transistoren, 1 Germaniumdiode, 1 Silizium-Leistungsdiode, 2 Niedervoltelkos brummfrei, kurzschlußsicher, Stromentnahme nur im Bedarfsfall, geeignet für fortwährenden Dauerbetrieb, spannungsstabil bei einem Innenwiderstand von ca. 2 Ohm, abgegebene Leistung ca. 1,5 Watt, durch Miniaturtrenntrafo M 42 absolut berührungssichere Ausgangsspannung. Verblüffende Konstruktion geschützt durch DGBM 1 892 269 und DGBM 1 892 270, jedes Netzanschlußgerät hat mehrere Ausgangsspannungen zum Anschluß der Koffergeräte für 6 – 7,5 – 9 Volt Batteriespannung, innen umlötbar.

**Netzanschlußgerät KN 2,** für alle Koffergerätetypen mit Außenanschluß (für Netzanschlußgerät) lieferbar, vor allem auch für das neue Programm 1965/66, komplett anschlußfertig

**Bruttoverkaufspreis 27.50 DM**

**Schaltbuchse zum Einbau** in alle Koffergeräte ohne Außenanschluß –.65 DM

Bei Bestellung Fabrikat und Gerätetype angeben, bei Koffergeräten ohne Außenanschluß, Batteriespannung angeben.

**UHF-Mesatransistor AF 139,** deutsches Fabrikat, 1. Qualität 8.95 DM
**VHF-Mesatransistor AF 106,** deutsches Fabrikat, 1. Qualität 6.10 DM
**Silizium-Leistungsdiode 600 mA,** 35 Volt –.95 DM

Bei Abnahme größerer Stückzahlen Mengenrabatte!

**Wiederverkäufer und Großhandel Sonderpreisliste anfordern!**

**HERMANN FAHRBACH jun.** Vertrieb elektronischer Geräte 7 Stuttgart 1, Postfach 904

# KONDENSATOR-MIKROPHONE

## mit umschaltbaren Richtcharakteristiken

FÜR HOHE ANSPRÜCHE

Prospekte über unser Fertigungsprogramm senden wir Ihnen gern zu

GEORG NEUMANN · LABORATORIUM FÜR ELEKTROAKUSTIK GMBH · 1 BERLIN 61 · TELEFON 614892

Hannover-Messe: Halle 11, Stand 72/73

ULTRON

Wir zeigen:

Antennentestgerät

Breitband-Oszillografen

Gleichspannungs-Oszillografen

Universal-Oszillografen

Service-Oszillografen

Abgleich-Kombinationsgerät

Markengeber

Wobbelsender

HF-Prüfsender

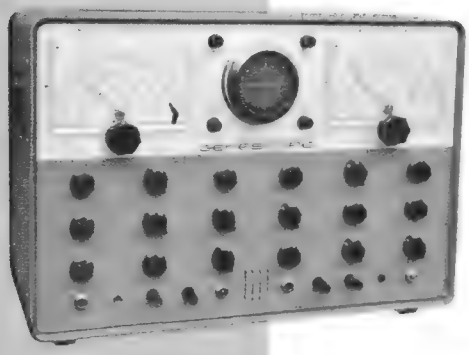
Tongeneratoren

Universal-Röhrenvoltmeter

Tonfrequenz-Röhrenvoltmeter

ULTRON

Halle 11 A, Stand 121



Radio-Transistor-Prüfgeräte

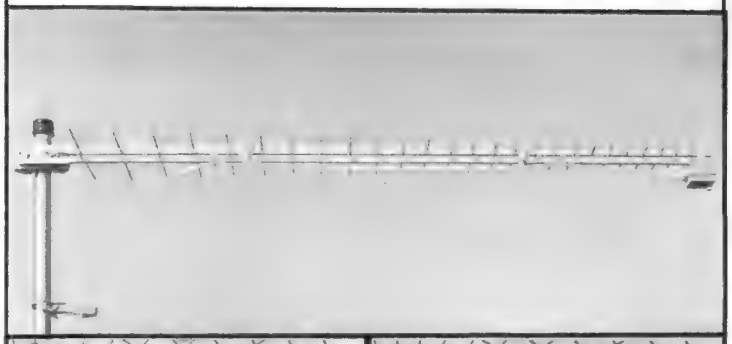
Vielfach-Meßgeräte

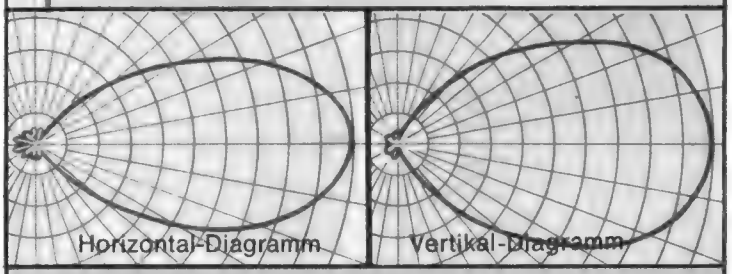
ULTRON GMBH MÜNCHEN 15

KATHREIN

Antennen

für alle Programme





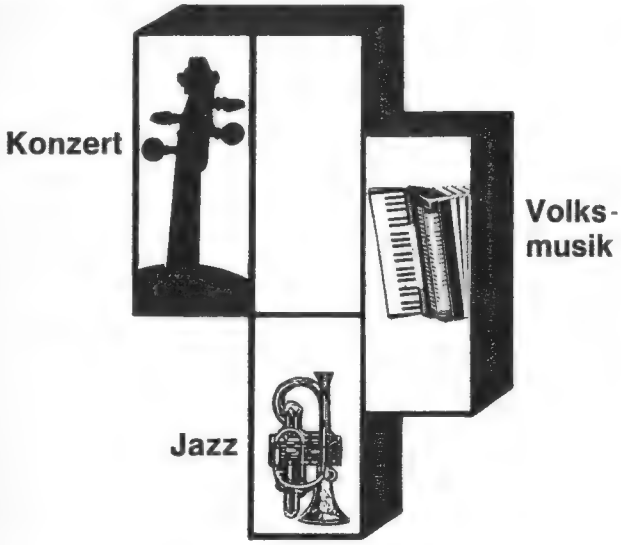

KATHREIN-Dezi-DURANT für F IV und F V
... eine neuartige Mehrbereichsantenne mit sehr großer Nebenzipfel-Freiheit

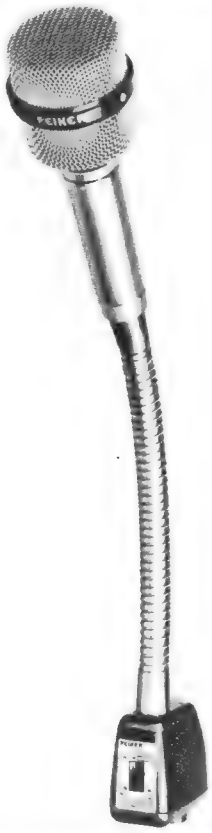
Wohin geht die Entwicklung im Fernsehen? In Sicht sind weitere neue UHF-Sender und später das Farb-Fernsehen. Was wird dafür benötigt? Breitbandige UHF-Antennen mit besten Eigenschaften. KATHREIN hat diese Antennen. Sie wurden für diese Forderungen eigens entwickelt. Es sind die logarithmisch-periodischen Antennen vom Typ „DURANT". Über nähere Einzelheiten fordern Sie bitte Druckschrift F 350 d an.

MESSE HANNOVER
Halle 11 Stand 40

F 013

A. KATHREIN · ROSENHEIM
Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate



# Neu

**Hi Fi-Mikrofon**

**TM 135**

## Vielseitige Verwendungsmöglichkeiten

und starke Richtwirkung sind typisch für unser Dynamic Hi Fi-Mikrofon TM 135 mit Nierencharakteristik. Selbst ungünstige Raumverhältnisse und Störgeräusche können das hervorragende Klangvolumen kaum verringern. Das TM 135 wird in Verbindung mit einem Bodenstativ eingesetzt.

Technische Daten:
Frequenzumfang 40 bis 16000 Hz ± 3 dB
Regelbarer Sprache -/ Musikschalter
Eingebauter Windschutz und Ausschalter

Frequenzgang-Kurve wird mitgeliefert.

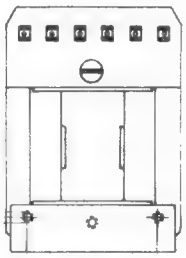
**PEIKER acustic**

**6380 Bad Homburg v. d. H.-Obereschbach**
**Postfach: 235 Tel. 06172/22086 u. 6882**

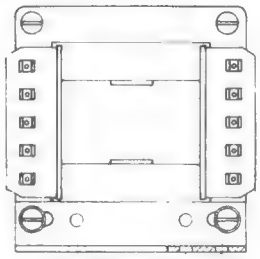
# KSL Transformatoren

Fordern Sie unsere neue Preisliste gültig ab 1.11.1964 an.

## Transformatoren-Bausätze



M 42/15



M 55/21 bis M 102/54

| | Dyn.-Blech III 2,3 0,5 mm | | Dyn.-Blech IV 1,3 0,35 mm | |
|---|---|---|---|---|
| | Lötösenplatte | | | |
| | ohne netto DM | mit netto DM | ohne netto DM | mit netto DM |
| M 42/15 | 2.30 | 2.40 | 2.70 | 2.80 |
| M 55/21 | 3.45 | 3.60 | 4.40 | 4.60 |
| M 65/27 | 5.30 | 5.50 | 7.— | 7.20 |
| M 74/33 | 7.20 | 7.50 | 9.80 | 9.90 |
| M 85a/33 | 9.35 | 9.50 | 12.10 | 12.30 |
| M 85b/46 | 11.50 | 11.80 | 15.75 | 16.— |
| M 102a/36 | 12.30 | 12.70 | 16.80 | 17.— |
| M 102b/54 | 17.— | 17.30 | 23.40 | 23.90 |

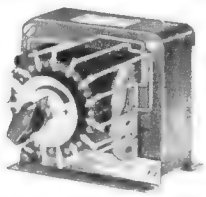
abzüglich Mengenrabatt

**Weitere Größen bitten wir anzufragen**

Luftspalt: Die Preise für Kernbleche mit und ohne Luftspalt sind gleich

## Regel-Trenn-Transformatoren

Einbautransformator für den Prüftisch
**RG 4 E: netto DM 80.–** abzgl. Mengenrabatt
Leistung: 400 VA
Primär: 220 V
Sekund.: zwischen 180 und 260 V



in 15 Stufen regelbar mit festverlötetem Schalter, Kometschild und Zeigerknopf, mit Fußleisten zur Einbaubefestigung.
Gr.: 135x125x150 mm

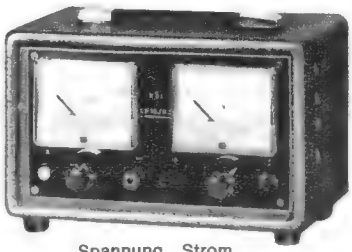
**RG 3: netto DM 140.–** abzgl. Mengenrabatt
Leistung: 300 VA
Primär: 110/125/150/220/240 V an d. Frontplatte umschaltbar.
Sekundär: zwischen 180 und 260 V in 15 Stufen regelbar.

**RG 4: netto DM 129.–** abzgl. Mengenrabatt
Leistung: 400 VA
Primär: 220 V
Sekundär: zwischen 180 und 260 V in 15 Stufen regelbar.

In tragbarem Stahlgehäuse, mit Voltmeter u. Sicherung

Mehrpreis für Amperemeter netto DM 20.–

## Gleichspannungs-Gleichstrom-Konstanthalter



**Sicherheit**
Spannung und Strombegrenzung sind kontinuierlich regelbar. Die Geräte schalten bei Kurzschluß oder Überlastung nicht ab, sondern liefern aufgrund der Strombegrenzung immer den eingestellten max. Strom. Dadurch ist keine Beschädigung des Gerätes und der angeschlossenen Schaltung durch Kurzschluß möglich.

| Typ | Spannung stufenlos regelbar von | Strom (Stromgrenze) | Konstanz bei 10 % Netzschwankung | Nettopreis abz. Mengenrabatt DM |
|---|---|---|---|---|
| GK 15/0,5 | 0–15 V | 10–500 mA | < 0,2 % | 368.– |
| GK 30/0,25 | 0–30 V | 10–250 mA | < 0,4 % | 388.– |
| GK 30/0,5 | 0–30 V | 10–500 mA | < 0,4 % | 438.– |
| GK 15/1 | 0–15 V | 10–1000 mA | < 0,2 % | 438.– |

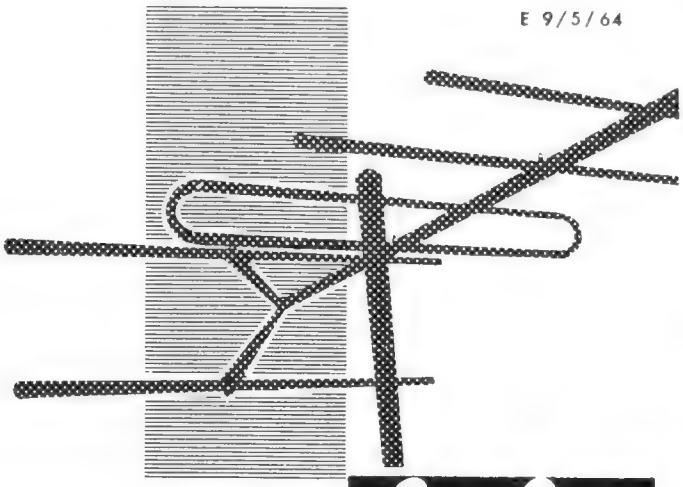
Bei der Vielfältigkeit der Anforderungen an Spannungsquellen und Stromquellen in Labors bietet die GK-Serie Einsatzmöglichkeiten in Regel- und Schutzkreisen, wobei sich der bisher übliche Schaltungsaufwand ausschließlich auf die Regelkreise des Konstanthalters reduziert.

**Weitere Lagerartikel:**

**Netz-Gleichrichtergeräte**
**Batterie-Ladegerät**
**Rundfunktransformatoren**
**Regel-Transformatoren**
**Elektronik-Netztransformatoren**
**Vorschalttransformatoren**
**Magn. Spannungskonstanthalter**
**Schutz-Trenn-Transformatoren**

**K. F. Schwarz**
**Transformatorenfabrik · 67 Ludwigshafen am Rhein**
**Bruchwiesenstraße 23-25 · Telefon 67446/67573**
**Fernschreiber 4-64 862 KSL Lu**

E 9/5/64



fuba

# ANTENNEN.....

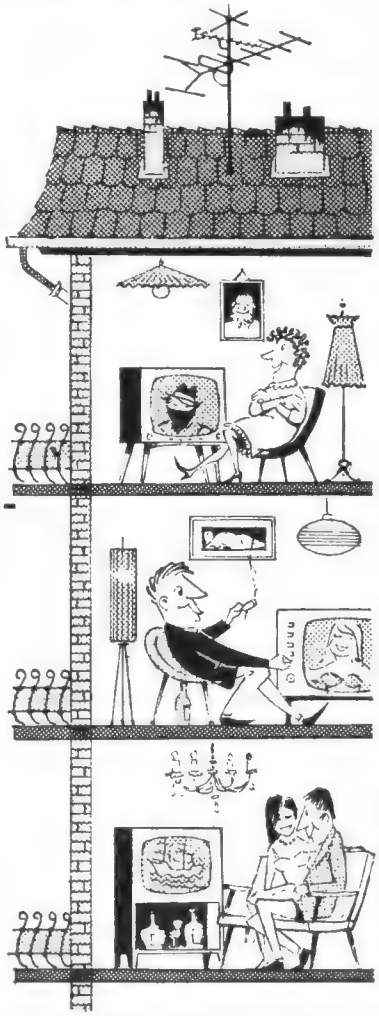
hohe elektrische Leistung
- stabil und korrosionsfest
- leicht zu montieren
- zukunftssicher
- preisgünstig
- perfekte Antennen für genußreichen Empfang

ANTENNENWERKE HANS KOLBE & CO · 3202 BAD SALZDETFURTH / HANN

Zufriedene Fernseh-Teilnehmer mit einer

fuba

Gemeinschafts-Antennen-Anlage



fuba

ANTENNENWERKE HANS KOLBE & CO
3202 BAD SALZDETFURTH / HANN.

G 7/5/64

Bitte besuchen Sie uns auf der Messe Hannover 1965 in Halle 11, Stand 17, Halle 15, Stand 1900, Telefon 38 50

Die TE·KA·DE zählt auf dem elektrotechnischen Gebiet zu jenen Unternehmen, die der Nachrichtentechnik in mehr als 50 Jahren wertvolle Impulse gaben und deren Name in der deutschen Elektroindustrie zu einem Begriff wurde. Lebendige Tradition, aufgeschlossenes Denken und zielstrebiges Handeln bestimmen auch heute ihr Wirken.

Zum vielseitigen Fertigungsprogramm der TE·KA·DE gehören auf dem Gebiet der drahtgebundenen Nachrichtentechnik: Fernsprech-Nebenstellenanlagen mit Zusatz- und Ergänzungseinrichtungen; Einrichtungen zur Gebührenanzeige auf der Amts- und Teilnehmerseite; Einrichtungen für den niederfrequenten Fernsprechweitverkehr; Meß- und Prüfgeräte.

Auf dem Gebiet der drahtlosen Nachrichtentechnik fertigt die TE·KA·DE: Funkeinrichtungen für bewegliche Funkdienste (Autotelefon) einschließlich Feststationen, ferner tragbare Sprechfunkgeräte.

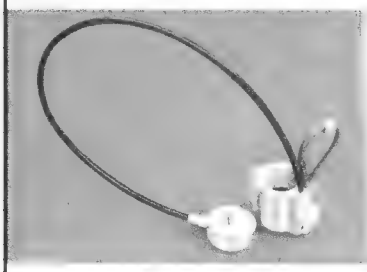
TE·KA·DE FERNMELDEAPPARATE GMBH NÜRNBERG

Hannover-Messe: Stand 76, Halle 13

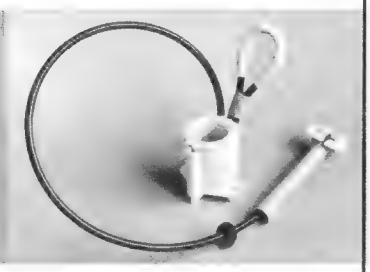
TE·KA·DE

# Hochspannungsfassungen

**und Bildröhrenfassungen**
**· Neueste Konstruktionen ·**
**Für Schwarzweiß- und Farbfernsehen**

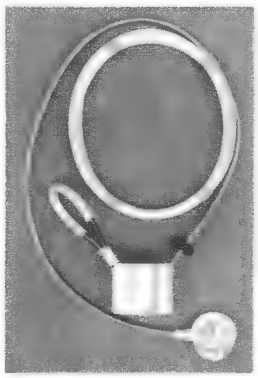


**E 5/3/Ve 2**
Seitliche Nockenbefestigung, Heizschleife geschlossen, mit Anodenanschlußkappe Ve 2.



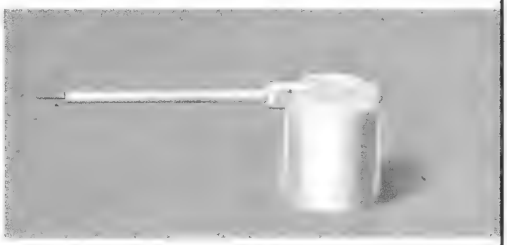
**E 1/3/50/P 5**
Mit oder ohne Steg am Befestigungsflansch lieferbar. 3fache Kabelausführung auf einer Seite. Geschlossene Heizschleife und Anodenanschlußkappe P 5.

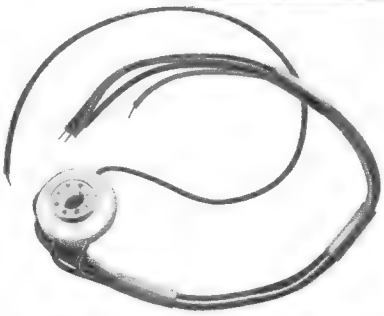
**E 6/3/50/Ve 2**
Schnell-Klemmverschluß, Flanschbefestigung. Offene Heizschleife mit Silikonschlauch. Anodenanschlußkappe Ve 2.



**S 7/3 S/Ve 2**
Geschlossene Heizschleife mit Silikonschlauch. Anodenleitung aus blankem, abgeschirmtem Kabel (ca. 160 pF). Anodenanschlußkappe Ve 2 mit eingebautem 220-kOhm-Widerstand.

**Anodenkappe „Z"** ▸





◂ **Bildrohrfassungen**

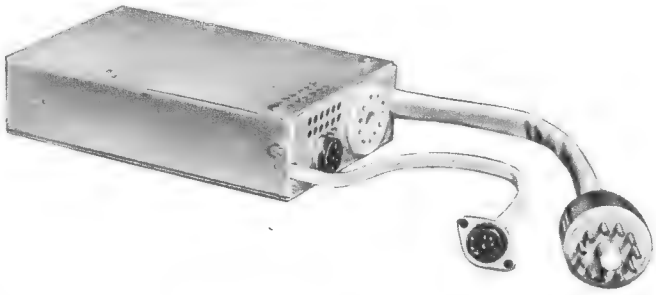
Reparable Ausführung (einfachste Demontage) — Schwer entflammbares selbstlöschendes Material — Beliebige Kabelausführung — Fester Sitz der Röhre — Sprühsicherheit — Durchschlagsicher bei wesentlich erhöhten Spannungen — Temperaturbeständigkeit erhöht — Bodenplatte für verschiedene Lochabstände — verschiedene sprühsichere Befestigungsarten (schraubenlose Montage).

**Sämtliche Hochspannungsfassungen können nach Wunsch mit jeder Kabelausstattung und jeder Befestigungsart geliefert werden.**

**Elektro-Apparatefabrik J. HÜNGERLE KG, 776 Radolfzell, Weinburg**

# NOGOTON

## Volltransistor Stereo-Decoder



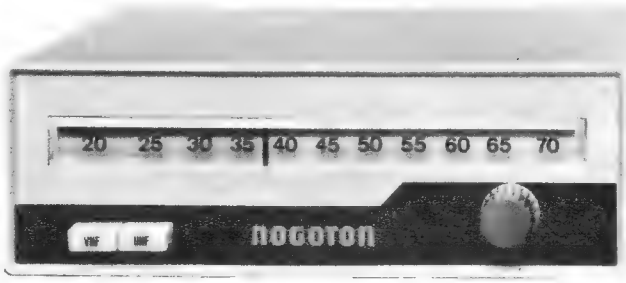
in Zeitmultiplex-Decodierschaltung zeichnen sich durch hervorragende technische Daten und einfache Montage aus. Anschluß über Steckverbindungen. Elektron. Mono-Stereo-Umschaltung mit optischer Funktionsanzeige durch zusätzlichen Stereo-Indicator.

Technische Daten: Übersprechdämpfung ≧ 30 dB, NF-Frequenzgang 30 – 15000 Hz ± 0,5 dB, Klirrfaktor (Eingangsspannung 300 mV) 30 – 15000 Hz ≦ 0,5 %, Fremdspannungsabstand ≧ 60 dB.

**NOGOTON Norddeutsche Gerätebau**
287 Delmenhorst, Industriestraße 19
Postf. 153, Fernr. (0 42 21) 38 60, FS 02-44 347
Ein Begriff f. moderne Hochfrequenztechnik

# NOGOTON

## Transistor-UHF-Konverter Type GC-61 TA




sind Geräte höchster Leistungsfähigkeit, mit denen Sie jedes ältere Fernsehgerät einfach und schnell für den Empfang des Zweiten und aller weiteren Programme empfangsbereit machen können.
Empfangsbereich 470 – 860 MHz (Kanal 21 – 70), Linearskala, kontinuierliche Abstimmung, elektronische Schaltautomatik, Umschaltung UHF-VHF durch 2 Schiebetasten, modernes, formschönes Plastikgehäuse, FTZ-Prüfnummer DH 20 380. 12 Monate Garantie.

**NOGOTON Norddeutsche Gerätebau**
287 Delmenhorst, Industriestraße 19
Postf. 153, Fernr. (0 42 21) 38 60, FS 02-44 347
Ein Begriff f. moderne Hochfrequenztechnik

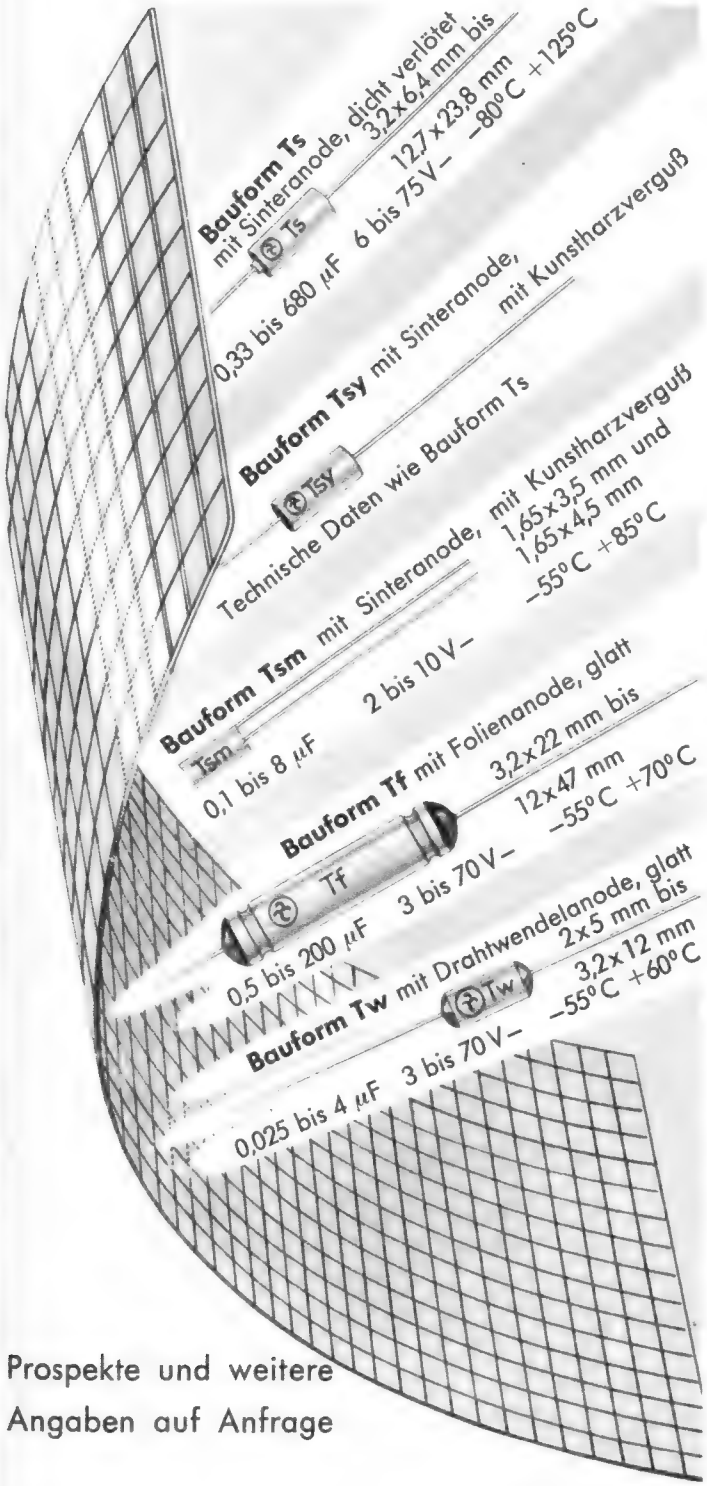
**Messe Hannover: Halle 11, Stand 62**

HYDRA WERK

# TANTAL
# ELEKTROLYT-KONDENSATOREN

**für hochwertige transistorisierte elektronische Geräte**

Hohe Betriebssicherheit – Niedrige Verluste
Kleine Abmessungen – Geringe Restströme
Günstige Temperatur- u. Frequenz-Abhängigkeit der Kapazität




Prospekte und weitere Angaben auf Anfrage

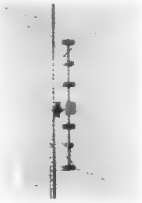
**HYDRAWERK AKTIENGESELLSCHAFT**
**1 BERLIN 65**

Hannover-Messe: Halle 13 Stand 200

ULTRON

# ANTENNEN
**modern und leistungsstark**

**Starret 2**
UHF-Doppelbandantenne für Bezirks- und Nahempfang
Band 4+5 (Kanal 21—60)
Gewinn 10,5 dB
Vor-Rückverh. 22 dB



**Starret 4**
UHF-Hochleistungs-Doppelbandantenne für Fernempfang und geländebedingte schwierige Empfangsverhältnisse
Band 4+5 (Kanal 21—60)
Gewinn 12,5 dB
Vor-Rückverh. 25 dB

**U 8 A**
UHF-Doppelbandantenne mit 8 Elemente
Band 4+5 (Kanal 21—60)
Gewinn 6 dB
Vor-Rückverh. 19 dB

**U 15 A**
UHF-Doppelbandantenne mit 15 Elemente
Band 4+5 (Kanal 21—60)
Gewinn 8,5 dB
Vor-Rückverh. 22 dB

**U 23 A**
UHF-Hochleistungs-Doppelbandantenne mit 23 Elemente
Band 4+5 (Kanal 21—60)
Gewinn 10,5 dB
Vor-Rückverh. 23 dB

**V 6**
VHF-Breitbandantenne mit 6 Elemente
Band 3 (Kanal 5—12)
Gewinn 6,5 dB
Vor-Rückverh. 24 dB

**V 9**
VHF-Breitbandantenne mit 9 Elemente
Band 3 (Kanal 5—12)
Gewinn 9 dB
Vor-Rückverh. 22 dB

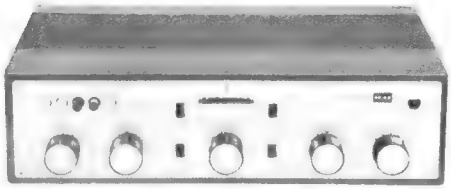
**V 14**
VHF-Hochleistungs-Breitbandantenne mit 14 Elemente in Lang-Yagi-Ausführung
Band 3 (Kanal 5—12)
Gewinn 11,5 dB
Vor-Rückverh. 26 dB

**ULTRON-Antennen — ein Ergebnis langjähriger Erfahrungen**
Bitte verlangen Sie unsere neuen 64/65 günstigen Nettopreise für den Fachhandel.

**DR. HANS BÜRKLIN** INDUSTRIEGROSSHANDEL
8 MÜNCHEN 15, SCHILLERSTR. 40 · 4 DÜSSELDORF 1, KÖLNER STR. 42

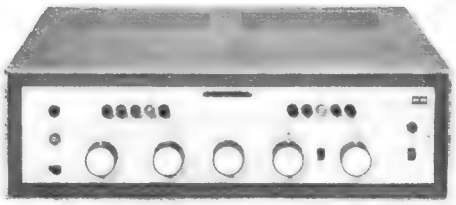
# TELEWATT HIGH FIDELITY

VERSTÄRKER TUNER und LAUTSPRECHER
SIND EIN QUALITÄTSBEGRIFF
EXPERTEN und MUSIKKENNER WÄHLEN TELEWATT

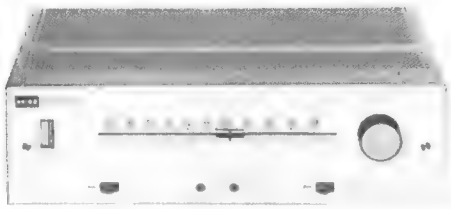


**VS-56**
Stereo-Verstärker
2x15 Watt ML

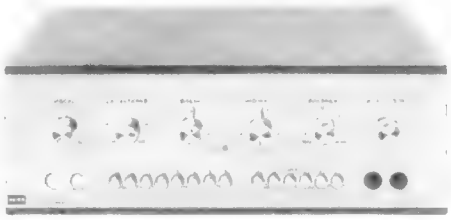
**VS-71 M**
Stereo-Verstärker
2x45 Watt ML



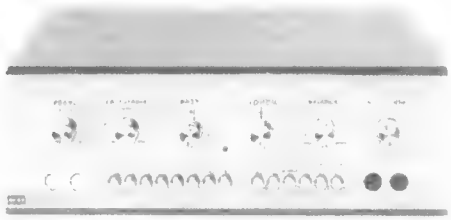
**VS-71 H**
Stereo-Verstärker
2x45 Watt ML



**FM-20**
Stereo-Tuner
transistorisiert



**TS-90 A**
Stereo-Verstärker
transistorisiert
2x16 Watt ML

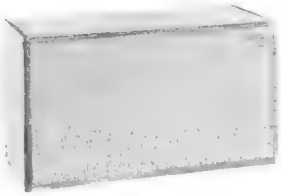


**TS-100 A**
Stereo-Verstärker
transistorisiert
2x40 Watt ML

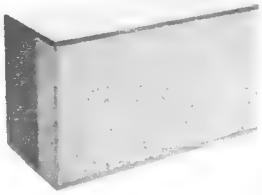
**FM-2000 A**
Stereo-Tuner
transistorisiert

**LB 90**
25 Hz -
20000 Hz
30 Watt
mit
ELECTRO-VOICE
T 35 B

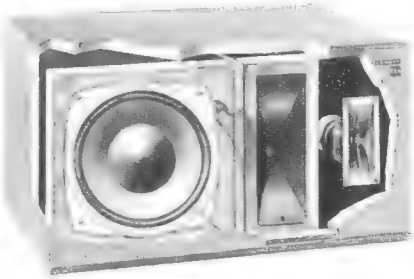
**TL-3**
30 Hz -
20000 Hz
30 Watt
3-Weg



**TL-4**
30 Hz -
20000 Hz
35 Watt
3-Weg

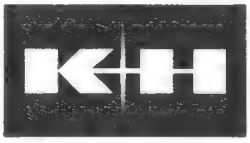


**TX-4**
25 Hz -
20000 Hz
35 Watt
mit
ELECTRO-VOICE
T 35 und
T 8 M
3-Weg



Innenaufbau TX-4

Im Vertrieb für Deutschland: Die berühmten
ORTOFON Tonabnehmer und ELECTRO-VOICE Lautsprecher
Verlangen Sie TELEWATT Druckschriften
bei Ihrem High-Fidelity Fachhändler oder von uns




KLEIN + HUMMEL
7 STUTTGART POSTFACH 402

04/65

Hannover-Messe, Halle 11, Stand 74

### *Aus der Laborarbeit*

Das vorliegende Messeheft der FUNKSCHAU bietet wie in den letzten Jahren mit den Berichten aus der Laborarbeit einen Einblick in Detailfragen unserer Technik. Die übrigen Bereiche unserer Fachgebiete müssen hier einmal zurückstehen. Wir werden unsere Reihe „Elektronik ohne Ballast" deshalb erst im nächsten Heft fortsetzen. Es wird ferner die abschließenden Teile der in Heft 8 begonnenen Artikel „Schwebungssummer für den Selbstbau" und „Wickelmotoren für Tonbandgeräte" enthalten.

Als großes Messe-Berichtsheft kommt auch in diesem Jahr Heft 12 der FUNKSCHAU (2. Juni-Heft) heraus.

Redaktion und Verlag der FUNKSCHAU

# Neues in Hannover

### *Antennen*

Die Antennentechnik hat sich weitgehend darauf eingestellt, mit Hilfe von Kombinationsantennen den Empfang mehrerer Programme zu ermöglichen. Daneben laufen die Bemühungen, die Antennenwälder durch Gemeinschaftsantennen zu vermeiden.

Drei neue Antennen hat die *Robert Bosch Elektronik GmbH* in ihr Programm aufgenommen. Die Type FK 3/14 B 345 wurde speziell zum Empfang der drei Fernsehprogramme entwickelt, die vom Großen Feldberg abgestrahlt werden. Sie ist eine Kombinationsantenne für VHF- und UHF-Empfang. – Die 19-Element-Antenne FA 19 B 45 kann mehrere Sender in den UHF-Bereichen IV/V aufnehmen, wenn sie annähernd aus der gleichen Richtung einfallen. Der Gewinn beträgt zwischen 8,9 dB (Kanal 21) und 11,7 dB (Kanal 50). – Die dritte Antenne ist für vertikal polarisierte Sender eingerichtet und in drei Ausführungen lieferbar. Zwei davon lassen sich durch Abbrechen der Dipolenden auf den gewünschten Kanal abstimmen.

Der Kanalverbinder KV 206/45/3 K ermöglicht das selektive Zusammenschalten von drei UHF-Antennen bzw. -Verstärkern. Der Kanalabstand muß mindestens zwei Kanäle betragen, die Durchgangsdämpfung ist ≤ 2 dB. – Für Gemeinschaftsantennenanlagen wurden neue Gehäuse und Netzteile entwickelt. Mit der neuen Doppeltriode ECC 2000 ist der VHF-Verstärkerstreifen ST 202 L 1 (bzw. L 2) bestückt. Er liefert als Kanalverstärker im Bereich I eine Verstärkung von 56 dB, im Bereich III von 50 dB. Die Ausgangsspannung kann mit Hilfe eines Potentiometers um maximal 20 dB abgesenkt werden.

*Fuba* verfügt bereits über ein umfassendes Autoantennenprogramm, so daß man keine sensationellen Neuerungen erwarten kann. Alle Antennen werden jetzt mit auswechselbarem Teleskop geliefert. Für moderne Karosserien wurde die Serie AFA 6000 entwickelt, die sich durch besonders geringe Einbautiefe auszeichnet.

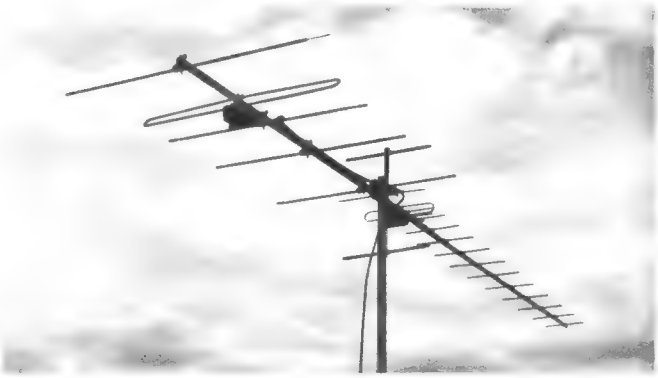


*Bild 1. Kombinationsantenne für drei Programme Fesa 517 (Hirschmann)*

Sie beträgt bei 1,10 m Teleskoplänge nur 28,5 cm, bei 1,40 m nur 34,5 cm und bei 1,80 m nur 42,5 cm. – Ferner wird unter der Bezeichnung AFA 1022 S eine Spezialantenne für Mercedes-Fahrzeuge mit einer Teleskoplänge von 1,40 m angeboten.

*Hirschmann* erweiterte sein Lieferprogramm um zwei neue Kombinationsantennen für den Empfang aller drei Fernsehprogramme. Die Fensterantenne Fesa 106 Gr/K 2 kann bei günstigen Empfangsbedingungen die Sender vom Grünten/Allgäu in den Kanälen 2, 28 und 46 aufnehmen. Sie hat für den Kanal 2 einen verkürzten Dipol und für die UHF-Kanäle sechs Elemente. – Die Antenne Fesa 517 ist besonders für den Frankfurter Raum geeignet. Sie kann die drei Programme der Feldberg-Sender in den Kanälen 8, 39 und 54 empfangen. Die Kombination besteht aus einer Bereich-III-Antenne mit fünf Elementen und einer 17-Element-Antenne für die Kanäle 31 bis 60, die hintereinander am gleichen Längsträger befestigt sind. Eine eingebaute Weiche verbindet beide Antennen (*Bild 1*).

**Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU** *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*

**VITROHM**

**. . . eine sichere Hand für alle Widerstands - Probleme und für jedes Qualitätsniveau!**

- **Vollisolierte Kohle-Schicht-Widerstände, Serie BT**
  KBT 0,15 Watt; SBT 0,5 Watt; ABT 1 Watt; BBT 2 Watt; mit Toleranz 10 % bzw. 5 %; 10 Ω bis 22 MΩ.

  **UBT** 0,3 Watt **für stehende Montage.**

- **Präzisions-Metallfilm-Widerstände, Serie ME**
  für hohe Ansprüche;
  Toleranzen von ± 1 % bis ± 0,1 %. **Vollisoliert und** kleine Abmessungen.

- **Präzisions-Drahtwiderstände, Serie MM**
  0,5 Watt bis 2 Watt; Widerstandswerte von 0,1 Ω bis 10 MΩ, Toleranzen 1 % bis 0,1 %.

- **Hochlast-Drahtwiderstände, Serie K**
  für liegende (Reihe K) und stehende (Reihe KV) Montage und als Widerstands-Sicherung (Reihe KT); 1, 2, 3, 5, 7, 9, 11 und 17 Watt.

- **Vollisolierte Drahtwiderstände, Serie BW 20 und BWH**
  für niedrigste Ohmwerte ab 0,24 Ω; 2 Watt bis 0,5 Watt.

- **Hochlast-Metallfilm-Widerstände, Serie PMF**
  mit niedrigem Temperatur-Koeffizienten; 3, 4, 5 und 7 Watt; Toleranzen ± 5 % und ± 10 %. Induktionsarm.

- **Einstellbare 2-Watt-Drahtwiderstände, Serie 110-111-112**
  für Rundfunk, Fernsehen (spez. Farb-Fernsehen) und kommerzielle Anwendungen. Runde Form. Für gedruckte Schaltungen. Von 1 Ω bis 10 kΩ.

**DEUTSCHE VITROHM GMBH & CO. KG**

2080 Pinneberg Siemensstraße 7-9

Tel. (0 41 01) 61 31-34 Telex 02-189 130

Telegramme: Vitrohm

Unser twenstar ist ein sehr erfolgreicher Phonokoffer. So recht nach dem Herzen junger Leute. Er spielt überall und in jeder Lage, ob er kopfsteht oder schräg liegt. Wir gaben ihm Robustheit und Zuverlässigkeit. Wir haben den Motor noch weiter verbessert. Wir bauen drei verschiedene Modelle. Wir tun sehr viel, damit Sie viel verkaufen können. Tun Sie das Ihre, damit seine Freunde ihn in Ihrem Verkaufsprogramm finden.

twenstar

**minor**

twenstar minor. Phonokoffer mit transistorgeregeltem Motor mit 2700 U/min. Batteriespannung 6 V. Vier Monozellen zu je 1,5 V. ELAC-Kristallsystem mit Mikrosaphir SM 11. Vier Transistoren. Permanentdynamischer Lautsprecher 85 mm ∅. Ausgangsleistung 500 MW. Gedruckte Schaltung.

**1**

twenstar I. Phono-Radiokoffer mit Transistorsuper für Mittelwelle 510-1620 kHz. Sechs Transistoren und drei Dioden, 6 Kreise, Ausgangsleistung 600 MW, permanentdynamischer Lautsprecher 85 mm Ferritantenne, gedruckte Schaltung. Die übrigen Daten entsprechen denen des twenstar minor.

**2**

twenstar II. Phono-Radiokoffer mit Transistorsuper für Mittel- und Langwelle. MW 510-1620 kHz, LW 145-270 kHz. Sechs Transistoren und drei Dioden, 6 Kreise, Ausgangsleistung 500 MW, permanentdynamischer Lautsprecher 85 mm ∅, Ferritantenne, gedruckte Schaltung. Übrige Daten wie minor.

Bitte schreiben Sie uns. Wir informieren Sie gerne.
rex-plastic Max Ernst KG 85 Nürnberg 2 Postfach

*Antennen (Fortsetzung)*

Eine interessante Ergänzung des Zubehörs ist der neue Ansteck-Symmetrierübertrager Syma 265. Er wird ohne zusätzliche Befestigungsmittel einfach am Freiluftgehäuse beim Schließen des Gehäusedeckels eingespannt. Der Einsatz des Symmetrierübertragers läßt sich in seiner Hülse umdrehen, so daß man sowohl ein 60-Ω-Kabel an einen 240-Ω-Ausgang als auch ein 240-Ω-Kabel an einen 60-Ω-Ausgang anschließen kann.

Eine für den Fernsehempfang neuartige Antennenform stellt *Kathrein* erstmals auf der Hannover-Messe vor. Die Type Dezi-Durant 26 ist nach dem Prinzip der logarithmisch-periodischen Antenne aufgebaut (vgl. FUNKSCHAU 1964, Heft 18, Seite 491, und Heft 20, Seite 543). Diese Antennenform, die bisher in der professionellen Nachrichtentechnik verwendet wurde, ergibt sehr gleichmäßige Daten über einen großen Frequenzbereich, und das Diagramm enthält im Gegensatz zur Yagi-Bauform nur sehr geringe Nebenzipfel. Dies ist z. B. zum Ausblenden von Reflexionen sehr wichtig, was u. a. für das kommende Farbfernsehen von Bedeutung ist. Der erste Typ, dem noch weitere folgen sollen, hat 26 Elemente und einen Gewinn von 8,5 bis 9,5 dB. Das auffallendste Merkmal ist die Anschlußdose an der Spitze der Antenne *(Bild 2)*.

Bei den bewährten Kompakt-Verstärkern von Kathrein wurden noch einige Details verbessert. Für alle Anschlüsse – Eingang/Ausgang und Stromversorgung – sind jetzt Koaxial-Steckverbindungen vorgesehen, ein Vorteil beim Prüfen und Messen der Anlagen. – Bei den Kanalverstärkern großer Leistung (50 dB) ist die Ausgangsspannung einstellbar, um das Einpegeln größerer Anlagen zu erleichtern.

Das Schwergewicht des *Siemens*-Antennenstandes ist diesmal auf Antennenverstärker in Röhren- und Transistortechnik gelegt. Sie ermöglichen es, Gemeinschafts-Antennenanlagen jeder Größe bis zur Versorgung ganzer Siedlungen mit Hörfunk und sechs Fernsehprogrammen zu errichten. Die Leistungsverstärker sind in ihren Eigenschaften so bemessen, daß sich eine größere Zahl in Reihe schalten läßt. Mit Hilfe eines neuen dämpfungsarmen Koaxial-

**Die nächste FUNKSCHAU bringt u. a.:**

*Licht leitet Signale* – eine zusammenfassende Betrachtung der sogenannten opto-elektronischen Koppelelemente

*Transistorprüfgerät Transitest 651* – Beschreibung eines leicht nachzubauenden Gerätes und Erläuterung der Prüfschaltungen

*Ein vielseitiges passives Klein-Mischpult*

*Ein Stereo-Kristallsystem mit hoher Nachgiebigkeit*

Nr. 10 erscheint am 20. Mai 1965 · Preis 1.80 DM, im Monatsabonnement 3.50 DM

**Funkschau** **Fachzeitschrift für Funktechniker mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband**
*vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN*
Herausgegeben vom FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt · Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner, Joachim Conrad · H. J. Wilhelmy

Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

**Erscheint** zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

**Zu beziehen** durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

**Monats-Bezugspreis:** 3.50 DM (einschl. Postzeitungsgebühren). Preis des Einzelheftes 1.80 DM. Jahresbezugspreis 40 DM.

**Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung:** Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 37). – Fernruf (08 11) 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex 05-22 301. Postscheckkonto München 57 58.

**Hamburger Redaktion:** 2000 Hamburg-Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernruf (04 11) 644 83 99.

**Verantwortlich** für den Haupt-Textteil: Ing. Otto Limann, für die Service-Beiträge Joachim Conrad, für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 13. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

**Auslandsvertretungen:** Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

**Druck:** G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, 8000 München 37, Karlstr. 35, Fernspr.: (0811) 551625/26/27.

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

**Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.**

kabels können damit besonders lange Übertragungsstrecken gebaut werden.

Kabelschutzrohre aus Polyäthylen und Hart-PVC stellt die *Drako-Plast GmbH* aus. Sie sind leicht, korrosionsbeständig und bieten Schutz gegen elektrolytische Zersetzung durch Kriechströme. Die Rohre sind kalt biegbar und lassen sich mit einem PVC-Klebstoff wasserdicht verkleben. Für wasserfeste Mauerdurchführungen sind spezialimprägnierte Rohrlängen lieferbar, die mit Beton und Mörtel eine feste Bindung eingehen.

Die *Norddeutschen Kabelwerke AG* haben weitere Typen schaumstoffisolierten Hf-Kabel in ihr Fabrikationsprogramm aufgenommen. Sie sind zur Verlegung bei Einzel- und Gemeinschaftsantennenanlagen für Rundfunk- und Fernsehempfang geeignet.

Die *Telo-Antennenfabrik* hat ein besonderes Programm für Kleinst-Gemeinschaftsanlagen vorgesehen. Es wurde für die zahlreicher in Erscheinung tretenden Bauvorhaben von Einzel- und Reihenhäuser entwickelt. Die Verstärkereinheiten für alle Bereiche sind ausschließlich mit Transistoren bestückt. – Für reflexionsstarke Empfangsgebiete ist eine neue Flächen-Reflektorantenne 4520 für die Bereiche IV/V geeignet. Sie weist nach Werkangaben den beachtlichen Gewinn von 10,5 bis 14 dB auf (*Bild 3*).

Die Telo-Verstärker nach dem Baukastenprinzip sind mit den Langlebensdauerröhren ECC 2000 ausgerüstet. Neu entwickelt wurde ein Drei- bzw. Vier-Röhren-Verstärkerstreifen für UHF mit einer Verstärkung von 36 dB bzw. 48 dB. Die Verstärker der L-Serie sind für Großanlagen mit bis zu etwa 5000 Teilnehmern geeignet.

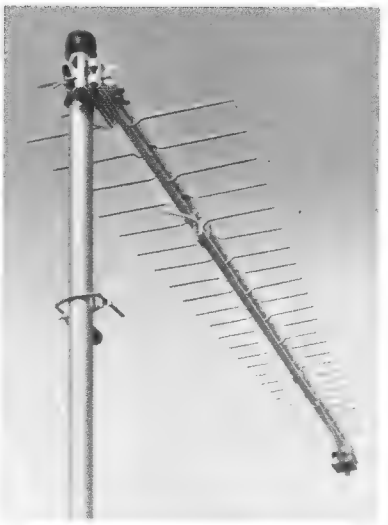
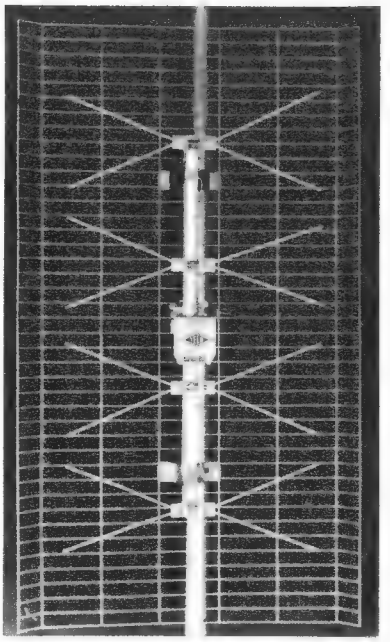


*Bild 2. Dezi Durant 26 ist eine Fernsehantenne nach dem Prinzip der bisher nur professionell verwendeten logarithmisch-periodischen Antenne (Kathrein)*



*Rechts: Bild 3. Flächen-Reflektorantenne 4520 für die Bereiche IV/V (Telo)*

## Bauelemente

Für Tonbandgeräteantriebe wurden bei der *AEG* die Spaltpolmotoren der Typenreihe E 98 weiterentwickelt. Zusatzwicklungen auf dem Motor liefern die Betriebsspannungen für Transistorgeräte. Sie ersparen den Einbau besonderer Netztransformatoren hierfür.

Der Fotowiderstand S 99 in Kleinstausführung der *Physikalisch-Technischen Werkstätten* hat quaderförmige Kantenlängen von $4 \times 1 \times 1$ mm, bei einer lichtempfindlichen Fläche von 0,64 mm². Er ist vorteilhaft zu verwenden, wenn sehr kleine Flächen lichtelektrisch abgetastet werden sollen und auch dort wo eine größere Fläche punktweise durch mehrere Empfänger gleichzeitig erfaßt werden soll. Der Widerstandswert des Bauelementes bei einer Beleuchtungsstärke von 50 Lux liegt im Mittel bei 600 Ω.

Metallfilm-Widerstände der Serie CE der Firma *Deutsche Vitrohm GmbH & Co.* lassen die Lücke zwischen den Kohleschicht-Widerständen und den Präzisionsmetallfilm-Widerständen dieser Firma schließen. Der Vorzug der neuen Reihe besteht darin, daß eine genau kontrollierte Metallschicht im Vakuum gleichmäßig und fest auf einen hochwertigen Keramikkörper mit Goldringen für die Kontaktierung aufgebracht wird. Die Anschlußdrähte sind an stark versilberte Kontaktkappen angeschweißt. Für gedruckte Schaltungen wurde von der gleichen Firma ein voll isolierter Kohleschicht-


**Der Verkauf einer hochwertigen Thorens-HiFi-Kette bringt Ihnen überdurchschnittlichen Verdienst, restlos begeisterte Kundschaft, entsprechende Mundpropaganda und den sich schnell verbreitenden Ruf, ein High-Fidelity-Spezialist zu sein.**

Thorens-HiFi-Ketten sind aus Spitzengeräten des Weltmarktes für verwöhnteste Musikliebhaber zusammengestellt: Plattenspieler, Tonarme: Thorens/Schweiz * Tonarme, Tonabnehmersysteme: Pickering-Stanton/USA * Vorverstärker, Verstärker, Tuner: Quad/England, Sherwood/USA und McIntosh/USA * Lautsprecher: Tannoy/England, Cabasse/Frankreich und Bozak/USA *

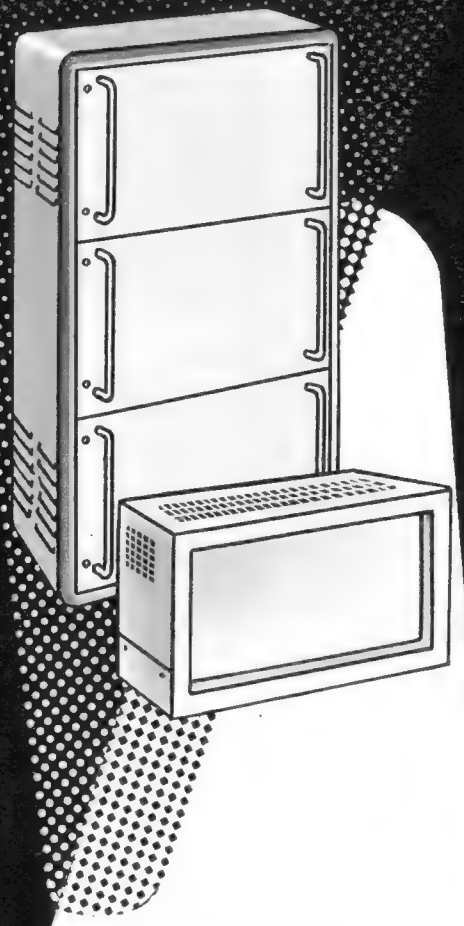
Generalvertretung und Service für Deutschland:
Paillard-Bolex GmbH., 8 München 23, Postfach 1037.

Thorens-Studios für Beratung und Vorführung:
8000 München, Leopoldstrasse 19, Tel. 36 12 21
6000 Frankfurt, Neue Mainzer Strasse 8-12, Tel. 28 51 38
5000 Köln, am Hof 16, Tel. 21 63 98
1000 Berlin, Fasanenstrasse 26, Tel. 91 71 49, 91 95 47
4000 Düsseldorf, Bendemannstrasse 9, Tel. 35 70 57
4600 Dortmund, Elisabethstrasse 7, Tel. 52 52 64
2000 Hamburg, Lindenstrasse 15-19, Tel. 24 11 01

**Thorens:**
**Hannover-Messe,**
**Halle 11, Stand 66.**

THORENS

ORIGINAL
LEISTNER
METALLGEHÄUSE



OTTENSENER GELDSCHRANKFABRIK
PAUL LEISTNER HAMBURG
HAMBURG-ALTONA-KLAUSSTR. 4-6

Vorrätig bei:
Groß-Hamburg: Walter Kluxen, Hamburg, Burchardplatz 1
Gebr. Baderle, Hamburg 1, Spitalerstr. 7
Raum Aachen: H. Schiffers, Aachen, Corneliusstraße 16/18
Bremen/Oldenburg: Dietrich Schuricht, Bremen, Richtweg 30
Raum Berlin und Düsseldorf: ARLT-RADIO ELEKTRONIK
Berlin-Neukölln: (Westsektor), Karl-Marx-Str. 27
Düsseldorf: Friedrichstraße 61 a
Dortmund: Hans Hager Ing. KG, Gutenbergstraße 77
Ruhrgebiet: RADIO-FERN ELEKTRONIK, Essen, Kettwiger Straße 56
Hessen – Kassel: REFAG GmbH, Göttingen, Papendiek 26
Raum München: Radio RIM GmbH, München, Bayerstraße 25
Rhein-Main-Gebiet: WILLI JUNG KG, Mainz, Adam-Karillon-Str. 25/27
WILLI JUNG KG, Mannheim 1, C2, 23-24

Vertreten in: Schweden – Norwegen: Elfa-Radio & Television AB Stockholm 3, Holländargatan 9 A
Dänemark: Electrosonic, Kopenhagen-V 3, Vester Farimagsgade
Benelux: Arrow, Antwerpen Lange Kievitstraat 83
Schweiz: Rudolf Bader Zürich-Dübendorf, Kasernenstr. 6



Standardwiderstand entwickelt. Er bietet bessere Platzausnutzung und größere Sicherheit. – Der drahtgewickelte Einstellwiderstand der Serie 110 hat nur 20 mm Durchmesser. Er wurde entworfen für Empfindlichkeitseinstellung, Brummkompensation und andere Einstellaufgaben. Das Bauelement kann mit 2 W belastet werden und ist in verschiedenen Ausführungen auch für gedruckte Schaltungen lieferbar.

Ein Laborzwischenstecker von *Dr. Mozar* dient zum Einstecken in jede beliebige Schukosteckdose. Auf der Ausgangsseite ist der Zwischenstecker mit zwei Isolierschraubklemmen versehen. Daran lassen sich unmittelbar blanke Drahtenden sowie Laborschnüre mit Bananenstecker befestigen. Der Zwischenstecker ergibt guten Kontakt. Er ist deshalb besonders auch für Meß- und Versuchszwecke in Laboratorien und Prüffeldern geeignet.

## Halbleiter

Die stetigen Fortschritte der Halbleitertechnik führten zu weiteren interessanten Ausführungen von Dioden und Transistoren für die industrielle Elektronik und für den Konsumgüterbedarf, also für Fernseh-, Rundfunk- und Phonogeräte. Auf der anderen Seite wird von einer Bereinigung des Typenprogramms gesprochen. Die neuen Ausführungen ersetzen vielfach mehrere ältere Typen, so daß allmählich mit Standardbestückungen bei konventionellen Schaltungen zu rechnen ist. Allerdings ist man in der Halbleitertechnik niemals vor Überraschungen sicher. Wahrscheinlich dürften in einiger Zeit bereits die ersten integrierten Halbleiter-Schaltstufen, zumindest in der sogenannten Dünnfilm-Technik, auch in die Unterhaltungs-Elektronik einziehen.

Die AEG liefert weiterhin Selen-Kleingleichrichter in verschiedenen Bauformen und Größen sowie Spezialgleichrichter für gedruckte Schaltungen. Aber auch die Reihe der Silizium-Kleingleichrichter in Kunststoffgehäusen für gedruckte Schaltungen wurde um neue Typen erweitert. Sie umfaßt jetzt Einweg-, Mittelpunkt-, Verdoppler- und Brückenschaltungen.

Das Wernerwerk für Halbleiter von *Siemens* zeigt in Hannover das gesamte Programm an Halbleiter-Bauelementen für die Rundfunk- und Fernsehindustrie, für die Weitverkehrstechnik, für Regel- und Meßgeräte, für Rechenanlagen und für die Lichttechnik. Im einzelnen sind dies Germanium- und Silizium-Transistoren für Hf- und Nf-Anwendungen, Dioden, Zenerdioden, Tunneldioden, Fotodioden, Fotoelemente, Heißleiter und Hallgeneratoren. Erwähnt sei außerdem die Siemens-Sonderschau: „Vom Silizium zur Leistungselektronik". Sie geht vom Halbleiterwerkstoff Silizium aus, zeigt die daraus hergestellten elektronischen Bauelemente, nämlich Dioden und Thyristoren, erklärt ihre Funktion und weist mit zahlreichen praktischen Vorführungen auf ihre Bedeutung für die verschiedensten Anwendungsgebiete in der Starkstromtechnik hin. Technisch und konstruktiv bilden die verschiedenen Typen ein vollständiges System von Dioden und gesteuerten Gleichrichtern für die vielfältigen Aufgaben der Starkstromtechnik von heute.

Das bisherige Typenangebot von *Telefunken* für Rundfunk und Fernsehen wurde um folgende Neuheiten erweitert: Die Germaniumdioden AA 137 und AA 138 sind Spitzendioden in Subminiaturglasgehäusen. Sie werden für Demodulatorkreise und Regelspannungskreise von Fernsehgeräten verwendet. Die Typen BAY 86 bis BAY 91 sind doppelt diffundierte Siliziumdioden in Subminiaturglasgehäusen. Diese Diodenreihe ist nach Sperrspannungen unterteilt. Die Reihe beginnt bei einer zulässigen Sperrspannung von 30 V und endet bei 1500 V. Bemerkenswert ist, daß auch diese 1,5-kV-Diode in dem kleinen DO-7-Gehäuse untergebracht werden konnte.

Das Schwergewicht der Transistorentwicklung bei *Telefunken* liegt bereits seit einiger Zeit bei den Siliziumtypen. So wurde u. a. für Zf-Verstärker in Fernsehgeräten der Silizium-Planar-Transistor BF 167 für geregelte Stufen entwickelt. Der Epitaxial-Planar-Transistor BF 168 ist für die Endstufe im Fernseh-Zf-Verstärker bestimmt. Der Silizium-npn-Planar-Transistor BFY 69 hat die sehr kleinen Abmessungen von 1,5 mm × 2 mm × 1 mm. Er ist für Nf- und Hf-Verstärker in Kleinstgeräten bestimmt. Bei den Germaniumausführungen von *Telefunken* wurde ergänzend zu dem Kleinleistungs-Endstufentransistor AC 117 ein npn-Komplementär-Transistor AC 175 entwickelt. Damit ergibt sich ein Komplementärpärchen, mit dem sich räumlich sehr kleine Endstufen bis etwa 4 W Ausgangsleistung bauen lassen.

Die *Valvo GmbH* weist darauf hin, daß sich durch neuartige technologische Verfahren die Rückwirkungskapazität von Silizium-Planar-Transistoren weit unter die Werte der gebräuchlichen Germanium-Transistoren herabsetzen ließ. Dies gilt für die speziell für Fernseh-Zf-Verstärker entwickelten, bereits erwähnten Ausführungen BF 167 und BF 168. Der Typ BF 167 ist hauptsächlich für automatische Verstärkungsregelung geeignet. Seine Rückwirkungskapazität beträgt 165 mpF. Der Transistor BF 168 liefert in der letzten Zf-Verstärkerstufe von Fernsehempfängern hohe Ausgangsspannungen. Dabei gelang es, den Wärmewiderstand auf den für dieses Gehäuse bei isolierter Montage des Kristalls sehr niedrigen Wert von 0,5 grd/mW zu bringen. Die Rückwirkungskapazität dieses Typs beträgt 230 mpF. Mit einem Transistor BF 167 und zwei Stück BF 168 läßt sich ein dreistufiger Fernseh-

Zf-Verstärker ohne Neutralisation aufbauen. Seine Verstärkung beträgt etwa 90 dB. Dies liegt wesentlich über den bisher zu erreichenden Werten, z. B. mit drei Transistoren AF 121.

## Röhren

Die in Hannover gezeigten neuen Röhrentypen lassen den weiteren Weg der Röhrentechnik erkennen. Sie beweisen, daß der Transistor nicht das alleinige aktive Bauelement der Zukunft werden wird, sondern daß auf verschiedenen Arbeitsgebieten die Röhre ihren Platz behauptet und ausbaut. Dies gilt besonders für die Mikrowellentechnik. Bei den dort verwendeten hohen Frequenzen sind Röhren in Koaxialtechnik, insbesondere Laufzeitröhren, den Halbleiter-Bauelementen dann überlegen, wenn höhere Leistungen, große Bandbreiten und ein größerer Abstimmbereich gefordert werden. Impulsleistungen im Mikrowellengebiet für die Radartechnik lassen sich nur mit Röhren erzeugen.

Auch die Fotoelektronik ist ein Gebiet, auf dem die Röhre noch ein weites Anwendungsgebiet findet. Neben den klassischen Fotozellen gehören hierzu Bildaufnahme- und Bildwandlerröhren, Fotovervielfacher und schließlich die Oszillografenröhren für die Meßtechnik.

Das Gebiet der Großleistungs-Senderöhren muß auf alle Fälle gepflegt und ausgebaut werden, denn Nachrichtensender verlangen immer höhere Leistungen, insbesondere für die Einseitenbandtechnik. Deshalb wurde bei *Telefunken* die 500-kW-Triode für den Lang-, Mittel- und Kurzwellenbereich entwickelt.

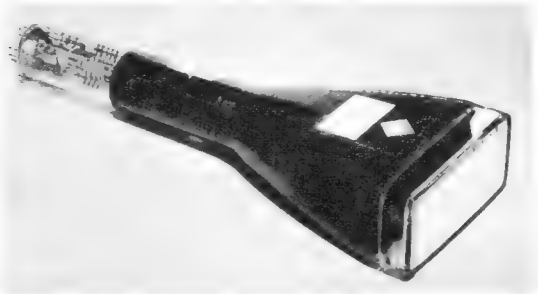


*Bild 4. Die Telefunken-Oszillografenröhre D 8-11 besitzt einen rechteckigen Planschirm. Seine Fläche läßt sich daher gut zum Schreiben von Kurvenzügen ausnutzen*

Auch für Rundfunk- und Fernsehgeräte sind noch Röhrenentwicklungen erforderlich, wenn auch gegenüber früheren Jahren in einem wesentlich begrenzteren Umfang. Den Schwerpunkt bildet die Bildröhre, besonders im Hinblick auf die Farbfernsehtechnik. Ferner verlangt das Farbfernsehgerät in den Ablenkschaltungen zum Teil so hohe Spannungen, Leistungen und Ströme, daß sie der Transistor in seiner heutigen Form noch nicht beherrscht.

Bei den Oszillografenröhren weist *Telefunken* auf den Typ D 8-11 mit stark rechteckigem Planschirm hin *(Bild 4)*. Wegen ihrer kleinen Heizleistung ist diese Röhre besonders für Transistor-Kleinoszillografen geeignet. Einen rechteckigen Kolben mit magnetisch abgelenktem System hat auch die Oszillografenröhre D 28-10 GM. Sie wird vornehmlich in Sichtgeräten Anwendung finden, bei denen großflächige Koordinatensysteme abgebildet werden sollen.

## Meßtechnik

Überlagerungs-Röhrenvoltmeter Typ 2006 nennt sich ein neues selektives Voltmeter von *Brüel & Kjaer*. Man könnte es fast als Meßempfänger bezeichnen, denn es ermöglicht in dem großen Frequenzbereich von 40 kHz bis 230 MHz Spannungsmessungen von 2 µV an aufwärts bis herauf zu 50 V. Außerdem sind Modulationsgradmessungen für Amplituden- und Frequenzmodulation möglich. Neuartig ist dabei die Anzeige der abgestimmten Frequenz durch ein Zeigerinstrument *(Bild 5)*.

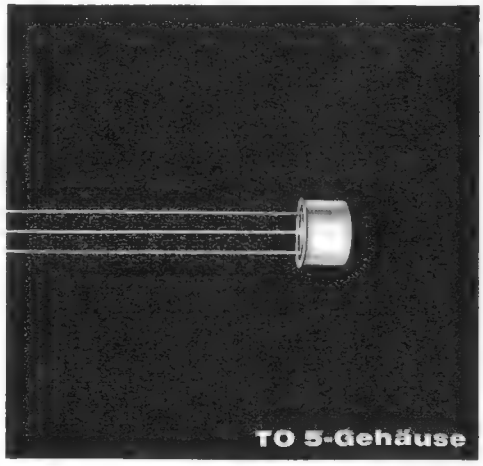
Einen VHF-UHF-Meßsender neuartiger Form *(Bild 6)* zeigt *Hewlett-Packard*. Dieser Sender besitzt einen Frequenzumfang von 10 MHz bis 500 MHz. Er ist als Universal-Laborgerät zum Durchmessen von Empfängern, Filtern oder Verstärkern sowie zum Speisen von Meßbrücken, Meßleitungen oder Antennen geeignet. Infolge der hohen Frequenzstabilität von 0,02 % / Stunde läßt sich das Gerät gut als Überlagerungs-Oszillator verwenden. Infolge der großen übersichtlichen Linearskala in sechs Bereichen sind die Frequenzen schnell und genau einzustellen. Der Sender kann amplituden- oder impulsmoduliert werden. Mit Hilfe des eingebauten Hohlleiterabschwächers läßt sich die Ausgangsspannung bis auf 120 dB vom Maximalwert aus herunterteilen. Die Störstrahlung ist so gering, daß noch Messungen mit 1 µV Ausgangsspannung möglich sind.

*Rohde & Schwarz* bietet ein neues selektives Mikrovoltmeter Typ USVV für Spannungen von 10 µV bis 1 V an. Dieses Meßgerät ist von 30 MHz bis 480 MHz ohne Umschalten durchstimmbar. Der Frequenzgang bleibt im gesamten Bereich unter ± 1 dB. Ein eingebauter Eichgenerator ermöglicht Absolut-Messungen. Für Arbeiten im unteren Frequenzgebiet entstand bei *Rohde & Schwarz* das neue Breitband-Nf-Millivoltmeter Typ UVN. Für den Frequenzbereich von 10 Hz bis 1 MHz. Das Gerät besitzt einen Ver-


**DITRATHERM**

**BF 140**

**NPN-SILIZIUM-PLANAR-TRANSISTOR**




**Wofür eignet sich der Typ BF 140?**

Der BF 140 ist für den Einsatz als Video-Verstärker entwickelt worden. Im Gegensatz zu seinem bekannten Vorgänger BF 108 ist der BF 140 in Planar-Technik aufgebaut.

**Charakteristikum**

Der BF 140 zeichnet sich aufgrund der Tatsache, daß er in Planar-Technik aufgebaut ist, durch besondes große Zuverlässigkeit aus. Die hohe Kollektor-Emitter Spannung ($U_{CER}$ > 135 V) ermöglicht Steuerspannungen für die Bildröhre von 90 bis 110 V.

**Weitere Daten:**

| | | |
|---|---|---|
| $P_{tot}$ | max | 0,8 Watt |
| $h_{21E}$ | min | 20 |
| $f_T$ | min | 40 MHz |
| $C_{22b}$ | max | 3 pF |

**DITRATHERM**

ELEKTRONISCHE BAUELEMENTE TÜRK & CO-KG

8300 **LANDSHUT / BAYERN**

Ludmillastraße 23-25 · Postfach 588/89 · Telefon 3085

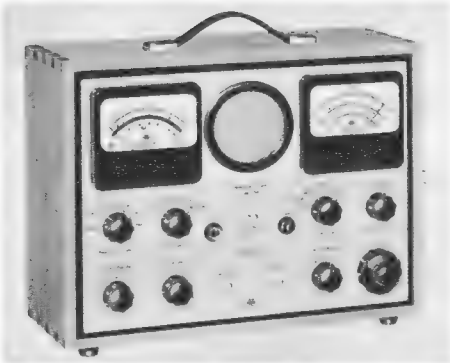
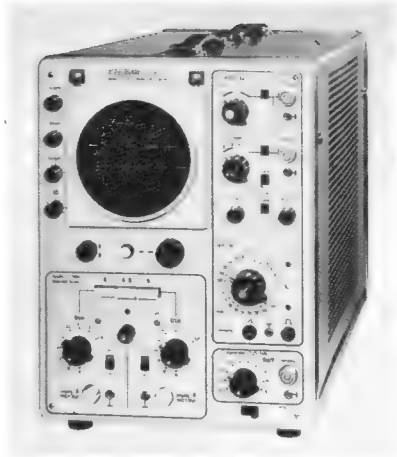


*Bild 5. Das Überlagerungsvoltmeter Typ 2006 von Bruel & Kjaer mißt Hf-Spannungen bis herab zu 2 μV. Spannung und Frequenz werden an Zeigerinstrumenten angezeigt*

*Bild 6. Der von Hewlett-Packard vertriebene VHF-Oszillator Typ 3200 A besitzt eine übersichtliche Skalenordnung und einen sehr wirksamen Ausgangsspannungsteiler*



*Rechts: Bild 7. Der Meßoszillograf OS-1 von Wandel u. Goltermann für eine Bandbreite bis 33 MHz arbeitet mit zwei getrennten Y-Eingängen*

stärkerausgang. Es ist vollständig mit Transistoren bestückt und eignet sich für Netz- und Batteriebetrieb. Das Gehäuse weist eine moderne Form auf und hat nur sehr geringe Abmessungen.

Das neue Ziffernohmmeter Typ RBZ mit digitaler Meßwertanzeige von *Rohde & Schwarz* wurde für schnelle genaue Widerstandsmessungen zwischen 1 mΩ und 100 MΩ gebaut. Je nach Bedarf läßt sich der Meßablauf von Hand, fremd oder automatisch durch den Meßwert steuern.

Gleichfalls für schnelle Serienmessungen von Widerständen dient das Widerstandsprüfgerät der Firma *Türk & Hillinger KG*. Der Nennwert des zu messenden Widerstandes wird mit Hilfe von Dekadenschaltern eingestellt, ebenso läßt sich der gewünschte Toleranzbereich wählen. Liegt der Wert des Prüflings innerhalb des zugelassenen Toleranzbereiches, so leuchtet eine grüne Lampe auf. Liegt der Widerstand außerhalb des Bereiches, so leuchtet eine rote Lampe auf, gleichzeitig ertönt ein Summer. Außerdem wird angezeigt, ob die Abweichung im Plus- oder Minusbereich liegt.

Mit dem Meßoszillografen OS-1 wollte die Firma Wandel und Goltermann einen Typ schaffen, der sich mit wenigen Handgriffen bedienen läßt. Dabei wurde bewußt auf das sogenannte Einschubsystem verzichtet. Dies kommt der leichten Handhabung und auch dem Preis zugute.

Der Oszillograf besitzt zwei Y-Eingänge. Sie sind in *Bild 7* unten links angeordnet. Beide Eingänge lassen sich mit Gleichstrom- oder Wechselstromkopplung betreiben. Bei Gleichstromkopplung reicht der Frequenzbereich von 0 Hz bis über 33 MHz, bei Wechselstromkopplung von 2 Hz bis über 33 MHz. Jeder Eingang besitzt einen eigenen geeichten Stufenteiler. An die beiden Eingänge können unabhängig voneinander Meßspannungen gelegt werden. Durch Drücken von Tasten kann man entweder das Signal vom Eingang A oder das vom Eingang B oder aber auch das Differenzsignal A – B dem Vertikalablenkteil zuführen. Mit der Eingangsschaltung können viele Messungen durchgeführt werden, für die normalerweise ein Zweistrahloszillograf oder ein elektronischer Umschalter benötigt würde. So ist z. B. ein sehr genauer Nullabgleich auf Amplitude, Phase oder Zeit möglich.

Der Vertikalverstärker ist kein Kettenverstärker, sondern ein symmetrischer zweistufiger Gleichstromverstärker mit 33 MHz Bandbreite. Er ist mit Langlebensdauerröhren bestückt. Infolge der kleinen Röhrenzahl sind der Stromverbrauch und die Wärmeentwicklung gering. Durch die Symmetrie des Verstärkers und die


NEC

ein Pionier der japanischen UKW-Technik!

**Transistor-Radios, Tonband-, Fernseh- und Funksprechgeräte haben Weltruf!**

Aus dem Lieferprogramm der NEC:

Stereo-Anlagen
Transistor-Radios
Transistor-Tonbandgeräte
Transistor-Fernsehgeräte
Transistor-Megaphone
Transistor-Gegensprechanlagen
Radioröhren
Bildröhren
Verstärker
Transistoren
Nuvistoren
Varistoren
Thermistoren
Dioden

Type 9 M 21, 9 Transistoren
MW, UKW

Generalvertretung:

**Beer & Co.**
62 Wiesbaden
Aßmannshäuserstraße 9
Telefon 4 85 44
Telex 04-186 560

**NEC · NIPPON ELECTRIC CO., TOKIO**

Stabilisierung der Versorgungsspannungen bleibt die Nullinie über lange Zeit konstant.

Die Zeitablenkung kann unabhängig vom dargestellten Signal wahlweise vom Eingangssignal A oder B aus getriggert werden. Deshalb werden beim Umschalten Phasenbeziehungen oder zeitliche Verschiebungen zwischen den Signalen richtig dargestellt. Sie können auf dem Bildschirm abgelesen und ausgemessen werden. Der Zeitmaßstab für den Zeitablenkteil ist von 100 nsec/cm bis 2 sec/cm einstellbar. Eine fünffache Dehnung ab 20 nsec/cm ist vorgesehen.

Eine Schnell-Eichtaste dient zum Kontrollieren von Amplitude, Zeit und Nullinie. Beim Drücken auf die Taste sieht man sofort und ohne weiteren Umschaltungen, ob Zeit und Amplitudenmaßstab stimmen und wo die Nullinie liegt. Am Eingang braucht dabei nichts abgeklemmt zu werden. Nach dem Loslassen der Taste kann die Messung sogleich fortgesetzt werden. Der Leuchtschirmdurchmesser der Elektronenstrahlröhre beträgt 13 cm. Für Bildröhre × Bildbreite ist ein Feld von 4 cm × 10 cm mit einem Linienraster versehen.

## Fernseh-Sendungen aus Hannover

Der Norddeutsche Rundfunk sieht für die diesjährige Hannover-Messe folgende Sendungen vor:

Am 25. April wird von 16.30 bis 17.30 Uhr eine Eröffnungssendung übertragen. Von Montag bis Freitag läuft jeweils von 16.15 bis 16.45 Uhr die „Messe-Rundschau", und am 28. April findet von 22.50 bis 23.35 Uhr das „Aktuelle Wirtschaftsgespräch" statt. Alle genannten Sendungen werden im Rahmen des ARD-Gemeinschaftsprogramms übertragen. Dazu kommen mehrere Regionalsendungen.

Außerdem wird der NDR im Anschluß an die Vormittagssendungen ein Messe-Sonderprogramm ausstrahlen. In den aktuellen Sendungen „Tagesschau" und „Berichte vom Tage" werden ebenfalls Reportagen von der Hannover-Messe enthalten sein.

Das Zweite Deutsche Fernsehen hat eine Reihe von Sendungen geplant, die über den Sender Hannover ausgestrahlt werden. Täglich wird von 9.00 bis 18.00 ein buntes Filmprogramm geboten, an Sonntagen bis zum Anschluß an das offizielle Nachmittagsprogramm.

Aus dem Studio auf dem Messegelände werden zwischendurch Nachrichten und Börsenberichte eingeblendet. Von 15.30 bis 16 Uhr läuft täglich die Live-Sendung *Heute auf der Messe*, die an zwei Tagen für das ganze Netz von 17.45 bis 18.00 Uhr stattfindet.

Weiterhin sind im Gesamtprogramm mehrere Sendungen aus Hannover enthalten: *Samstags um Sechs* (aus dem Messe-Studio) am 24. 4., 18.00 bis 18.30 Uhr; *Schaufenster Deutschland* (aus Halle 19) am 24. 4., 20.00 bis 20.45 Uhr; *Aus Forschung und Technik* (aus dem Messe-Studio) am 26. 4., 20.15 bis 21.00 Uhr; *Das Wirtschaftsinterview* (aus dem Georgenhof) am 27. 4., ab 22.15 Uhr.

Zusätzlich werden in den aktuellen Sendungen *Heute* und *Drehscheibe* Berichte über die Hannover-Messe gegeben.

## Stereo-Sendungen auf der Messe

Auch in diesem Jahr wird der Norddeutsche Rundfunk wieder Stereo-Sendungen während der Hannover-Messe zusätzlich ausstrahlen. Das Programm sieht vor:

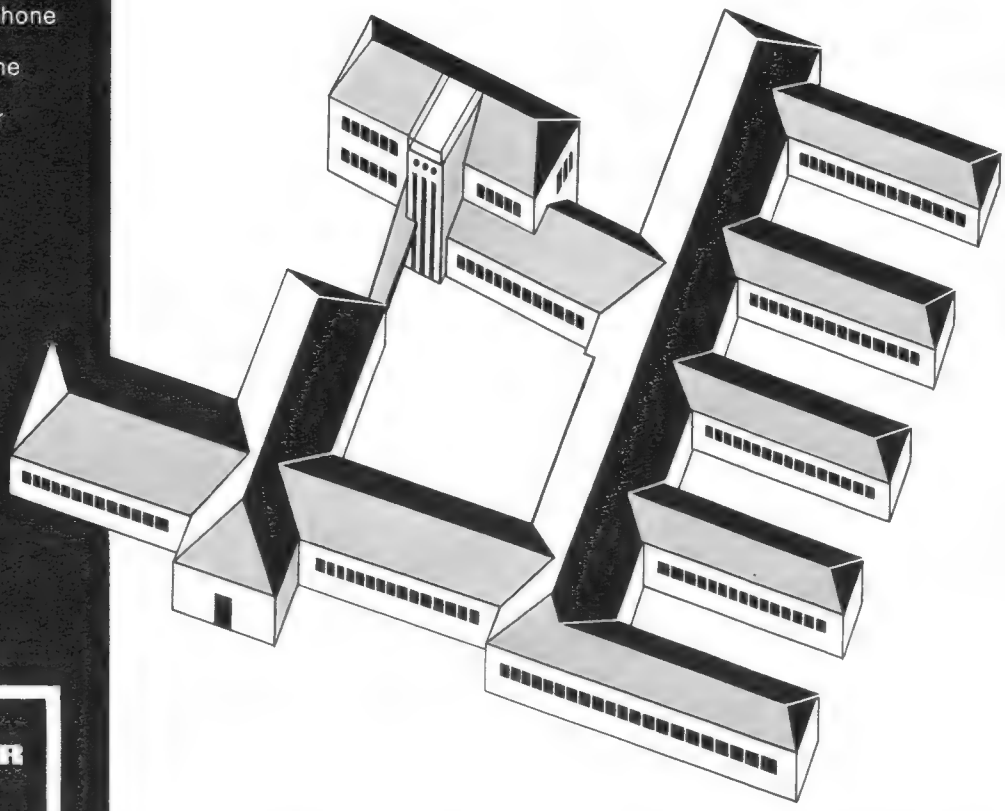
| | | |
|---|---|---|
| täglich | 9.30 bis 10.30 Uhr | Stereo-Musik, |
| Montag bis Samstag/Sonnabend | 14.30 bis 15.00 Uhr | Testsendung, |
| täglich | 15.00 bis 16.00 Uhr | Stereo-Musik, |
| täglich | 18.00 bis 19.00 Uhr | Stereo-Musik. |

*Weitere Messe-Vorberichte auf Seite *710.*


Neu auf der Hannover-Messe!

- Hi-Fi-Stereo-Anlage HS 303
- Sonden-Meßmikrophon MD 321 M
- Lavalier-Mikrophon MD 214
- Mikrophon-Kopfhörer-Kombination HMD 110
- Ohrkurvenfilter FO 55

Dynamische Mikrophone
HF-Kondensator-Mikrophone
Magnetische Mikrophone
Magnetische Kleinhörer
NF-Übertrager
mikroport
Hi-Fi-Verstärker
NF-Meßgeräte



SENNHEISER electronic

Sennheiser electronic · 3002 Bissendorf

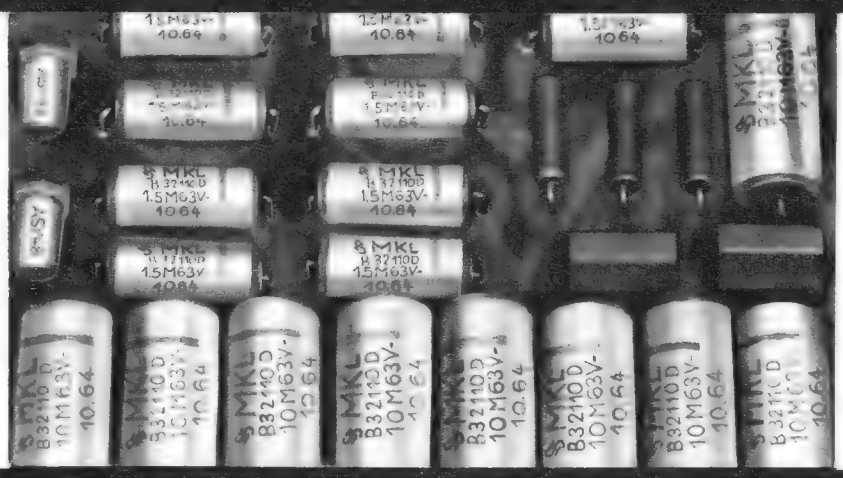
Bitte besuchen Sie uns auf der Hannover-Messe: Halle 11 · Stand 30

SIEMENS

# Ein entscheidender Faktor in der Miniaturisierung

# MKL-KONDENSATOREN

**metallisierte**
**Kunststoff-Kondensatoren**
**mit zweilagig aufgebautem**
**Lack-Dielektrikum**




**Besondere Vorzüge**

**sehr kleine Abmessungen**
**hohe spezifische Kapazität**
**selbstheilend**
**impuls- und stromstoßfest**
**kontaktsicher**
**weiter Betriebstemperaturbereich**

Technische Daten

| | |
|---|---|
| Nennspannungen . . . . . | 63 100 160 250 630 V- |
| Nennkapazitäten . . . . . | 0,033 bis 220 µF |
| Verlustfaktor tan δ . . . . . | ≤ 20 · $10^{-3}$ bei 800 Hz |
| Betriebstemperaturbereich | - 40 bis + 85° C |
| Einige Abmessungsbeispiele | 1 µF/ 63 V⎓: 7,4 mm ϕ x 21 mm |
| | 1 µF/250 V⎓: 11,7 mm ϕ x 25 mm |
| | 1 µF/630 V⎓: 13,7 mm ϕ x 34 mm |
| | 100 µF/100 V⎓: 40 mm ϕ x 50 mm |

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE · MÜNCHEN

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

37. Jahrg. 1. Mai-Heft 1965 Nr. 9

# Elektronik groß geschrieben

Die einstige Radiotechnik ist längst über sich selbst hinaus gewachsen, sie wurde zur Elektronik; diese aber greift buchstäblich nach den Sternen, ist sie doch das Rückgrat und Nervensystem der Raumschiffahrt. Dennoch wurde bisher unsere elektronische Industrie offenbar als nicht groß und nicht stark genug angesehen, um auf der Hannover-Messe als selbständiger Industriezweig aufzutreten: Sie galt mehr oder weniger als ein Anhängsel der Elektroindustrie, oder – was Datenverarbeitungsanlagen betrifft – der Büromaschinenindustrie. So verfügte sie auch über keine eigene Ausstellungshalle.

Heute aber, zur Hannover-Messe 1965, wurde unsere Elektronikindustrie sozusagen für großjährig erklärt, und sie bekam ihr eigenes Dach in Hannover, die neu erbaute Halle 11 A mit 7000 qm Ausstellungsfläche. Rund 150 Firmen, die sich ganz oder teilweise auf dem elektronischen Sektor betätigen, stellen nun dort in würdigem Rahmen ihre Erzeugnisse und Entwicklungen vor. Halle 11 A ist der Treffpunkt der elektronischen Fachwelt in Hannover geworden. Ein steiler Aufstieg unserer Branche hat das ermöglicht.

Woher kommt dieser Aufstieg? Aus den USA? – Gewiß, jenes große und reiche Land jenseits des Atlantik hat uns viel gelehrt und vermacht auf dem Gebiet der Elektronik, weil seine Möglichkeiten zum Aufziehen neuer Techniken von Grund auf in einer anderen Größenordnung liegen als die unseren. Die USA treten auch in Hannover direkt sehr stark auf, vertreten durch Weltfirmen, die zum Teil schon ansehnliche Fertigungsstätten hier in Europa selbst aufgezogen haben. Aber wenn wir weiter fragen, so müssen wir doch letztlich auch darüber nachdenken, warum denn in den USA und damit auch bei uns und in der ganzen Welt der Elektronik ein so gewaltiger Durchbruch gelungen ist.

Er ist ihr zweifellos erst gelungen, seit es Transistoren gibt, oder präziser ausgedrückt, die Halbleiterentwicklung war es, die der Elektronik Tür und Tor in alle Zweige der Wissenschaft, der Technik und des täglichen Lebens geöffnet hat. Denken wir doch nur noch einmal daran, welch unbeholfenes Gebilde vor Einführung der Transistoren beispielsweise ein Kofferempfänger war. Das Wort „Koffer" sagt dies schon zum Teil, es verschweigt aber die damalige Unzufriedenheit mit der umständlichen und unwirtschaftlichen Stromversorgung aus mehreren Arten von Spezialbatterien. Man vergißt das viel zu leicht, wenn man heute mit größter Selbstverständlichkeit einen UKW-Super in die Rocktasche oder in ein Damenhandtäschchen steckt und wenn man diese kleinen Wunderdinger unbekümmert eingeschaltet läßt, weil ihre Stromversorgung billig ist und keinerlei Spezialbatterien mehr erfordert.

Eben das war es, zusammen mit den anderen bekannten Vorteilen der Transistoren, was der Elektronik Hunderte von Neuanwendungen erschlossen hat, die im Zeitalter der Röhrenschaltungen zwar im Prinzip auch schon möglich gewesen wären, die aber damals noch wenig attraktiv oder unwirtschaftlich erschienen. Und wie durch magische Anziehungskraft gesellte sich zu den Halbleitern die Technik der gedruckten Schaltungen. Beide haben sich heute zur Mikroelektronik vermählt, womit eine bisher unvorstellbare Miniaturisierung und eine geradezu unheimliche Massenfertigung Wirklichkeit geworden sind. Das hat abermals den umfassenden Aufschwung der Elektronik beschleunigt. Ein Elektronenrechner „dritter Generation" mit seinen Mikroschaltkreisen präsentiert sich bereits als Tischrechenmaschine oder als kompaktes elektronisches Gehirn für Raumfahrtzwecke.

Doch den mikroskopischen Dimensionen der Mikroelektronik, ihren winzigen Strömen und Spannungen und ihren unvorstellbaren Schaltgeschwindigkeiten, die man nach Nanosekunden (tausendstel Mikrosekunden!) mißt, steht heute überraschenderweise eine ganz andere Sparte der Halbleitertechnik gegenüber, die Leistungselektronik, die man auch Makroelektronik taufen könnte (die griechische Vorsilbe „mikro" bedeutet „klein", „makro" das Gegenteil, also „groß"). Hier ermöglichen Thyristoren, Verwandte also des Thyratrons (gasgefüllte Schaltröhre) einerseits und des Transistors andererseits, das kontaktlose Schalten großer Ströme bis zu 500 Ampere und Phasen-Anschnittschaltungen. Bisher benötigte die Starkstromtechnik dafür Bauteile mit bedeutend größerem Aufwand und Volumen.

Trotz alledem ist aber die Röhre doch noch die Mutter der gesamten Elektronik, und es ist mehr als nur historische Pietät, wenn wir sagen, daß sie auch heute noch in Gestalt genialer Spezialkonstruktionen der Grundpfeiler von Techniken und von Leistungen ist, ohne die unsere Elektronik bei weitem nicht das wäre, was sie tatsächlich heute ist. Denken wir nur an die Fernsehtechnik, die bei der Kamera und beim Bildschirm auf Röhren angewiesen ist, ebenso wie die so grundlegend wichtige Oszillografentechnik, die Bildwandlertechnik, die Strahlungsforschung mit ihren Sekundärelektronen-Vervielfachern, die Mikrowellentechnik mit ihren Wanderfeldröhren und anderen Wunderwerken mehr. Daher werden uns auch 1965 in Hannover noch neue Röhrenschöpfungen vorgestellt, und wer hinter die Kulissen blicken kann, der wird feststellen, daß in den Röhrenlaboratorien immer noch lange Listen von zu lösenden Problemen aufliegen.

So wird also ELEKTRONIK groß geschrieben in Hannover – heute schon, und erst recht wird das in der Zukunft der Fall sein.

Hans J. Wilhelmy

## Inhalt:

Seite

**Leitartikel**

Elektronik groß geschrieben ..... 209

**Neue Technik**

UHF-Großsender Ahrweiler in Betrieb genommen ..... 210
Gedruckte Schaltungen in vier Minuten 210
Echte und unechte Studio-Plattenspieler 210
Neue Bildaufnahmeröhre ..... 210

**LABOR-BERICHTE**

**Schallplatte und Tonband**

Music-center, ein neuartiger Programmspeicher .... 212
Magnetbandspieler mit exakter Programmvorwahl ..... 215
Störspannungsmessungen an Phonogeräten ..... 229
Echoeffekte ohne Zusatzgeräte ..... 242
Ein Stereo-Mischpult für das Heimstudio — Uher-Stereo-Mix 5 ..... 243
150-W-Transistorverstärker ..... 244

**Fernsehtechnik**

Bildbandgerät BK 100 — ein Gerät zur magnetischen Bildaufzeichnung .. 219
Videoverstärker mit Transistoren ..... 221
Techniker im Handel verbessert sein Video-Aufzeichnungsgerät ..... 226

**Antennen**

Die Variospule — ein neues Abstimmelement für Kreise hoher Güte ..... 225

**Bauelemente**

Die Technik verschiedener Miniatur-Baugruppen .. 227

**Meßtechnik**

Ein transistorisierter Oszillograf mit hoher Punktschärfe ..... 231
Gleichspannungswandler mit Sättigungstransformator ..... 233
Der Scheinwiderstandsprüfer ZP 2 ..... 235
Ein neuer elektronischer Schalter ..... 237

**Rundfunkempfänger**

Ein Transistor-Rundfunk-Baustein in Hi-Fi-Technik ..... 239
Ein neuer Heimempfänger mit Schaltuhr — Graetz-Hostess ..... 245
Luxemburg und der Luxemburg-Effekt .. 218

**Werkstattpraxis**

Tonbandgerät pfeift bei Stereoaufnahme ..... 247
Thermischer Fehler ..... 247
Beschriften von Frontplatten ..... 247
Quadratische Lochstanzer ..... 247
Anbringen von Knöpfen auf 4-mm-Achsen ..... 247
Umschaltbarer Netzteil ..... 247

**Fernseh-Service**

Zeilengenerator schwingt nicht ..... 248
Bild verrauscht ..... 248

**Verschiedenes**

Einfache Transistor-Vorverstärker..... 224
Transistor-SSB-Transceiver ..... 246

**RUBRIKEN:**

Funktechnische Fachliteratur ..... 248

## UHF-Großsender Ahrweiler in Betrieb genommen

Im Frühjahr 1965 wurde auf dem 650 m über dem Meeresspiegel liegenden Schöneberg bei Kempenich in der Eifel der neue UHF-Fernsehgroßsender Ahrweiler von der Deutschen Bundespost seiner Bestimmung übergeben. Die Antenne hat eine Höhe von 120 m über dem Fußpunkt, so daß die höchste Erhebung der Eifel, die Hohe Acht, noch um 40 m überragt wird. Der Sender überträgt mit 10 kW Ausgangs-, jedoch 250 kW effektiv abgestrahlter Leistung das Zweite Programm in Kanal 33. Versorgt werden in Rheinland-Pfalz die Kreise Ahrweiler, Cochem, Daun, Mayen und Neuwied sowie Teile der Landkreise Altenkirchen, Koblenz-Land, St. Goar und Unterlahn. In Nordrhein-Westfalen werden zusätzlich noch die Kreise Bonn-Land, Euskirchen und Sieg bedient, insgesamt wohnen etwa 320 000 Menschen im Versorgungsgebiet.

Kombiniert mit dem Fernsehsender ist eine Richtfunkstation der Deutschen Bundespost *(Bild)*, die den Namen Weibern 2 trägt. Der neue Sender kostete 1,8 Millionen DM, wobei auf den neuen Mast 0,5 Millionen, auf den Sender 1 Million und auf die zusätzlichen Richtfunkanlagen 0,12 Millionen DM entfielen, dazu 85 000 DM für Grundstücks- und Baukosten. – Der Sender Ahrweiler ist der 60. Großsender, den die Deutsche Bundespost für das Zweite Programm im Bundesgebiet einschließlich West-Berlin gebaut hat; für das Grundsendernetz fehlen jetzt noch 30 große Sender.

Im Bereich der Oberpostdirektion Koblenz sind vier UHF-Großsender für das Zweite Programm vorgesehen; davon sind Koblenz (100 kW eff. Leistung, Kanal 31) und der neue Sender Ahrweiler in Betrieb; der dritte Sender, Boppard (Fleckertshöhe), dürfte bei Erscheinen dieser Notiz seine Tätigkeit mit 250 kW in Kanal 28 aufgenommen haben; der vierte Sender, Marienberg (250 kW, Kanal 21), soll im Spätherbst fertig sein. Neben zwei schon arbeitenden Füllsendern (Umsetzer) kleiner Leistung (Ahrweiler, Bad Ems) sind bis Ende 1967 weitere 16 kleine Füllsender geplant.

*Links: Auf dem Schöneberg bei Kempenich/Eifel hat die Deutsche Bundespost die Richtfunkstelle Weibern 2 erweitert und hier den Fernseh-Großsender Ahrweiler (250 kW eff. Leistung, Kanal 33) für das Zweite Programm errichtet*

## Gedruckte Schaltungen in vier Minuten

Mit Hilfe der Reproduktionsanlage 1385 Universal der Firma *Rank Xerox GmbH*, Düsseldorf, lassen sich jetzt auch gedruckte Schaltungen mit einem Zeitaufwand von nur vier Minuten herstellen.

Die Xerographie – ein elektrostatisches Reproduktionsverfahren – ermöglicht die direkte Übertragung einer ätzfesten Schicht auf kupferkaschiertes Hartpapier oder andere Materialien. Nach dem Ätzvorgang ist diese Schicht mit Trichloräthylen leicht zu entfernen.

Die Vorlage, die meist stark vergrößert gezeichnet bzw. geklebt ist, wird mit Hilfe einer Reproduktionskamera auf das gewünschte Maß verkleinert. Der Verkleinerungsfaktor kann auf einer Mattscheibe kontrolliert werden.

Eine elektrostatisch geladene Selenplatte wird nun in der Kamera mit der Vorlage belichtet. Durch diesen Vorgang entsteht ein latentes Bild der Leiterplatte auf der Selenschicht, das nun durch feines, negativ geladenes Pulver entwickelt wird. Mit diesem Vorgang erreicht man ein Abbild der verkleinerten Vorlage in Form eines Staubbildes auf der Selenschicht. Mit Hilfe eines nicht leitenden Zwischenträgers, z. B. Papier, wird dann durch gegenseitiges elektrostatisches Laden das Staubbild auf die Kupferschicht der Hartpapierplatte übertragen. Nach der Fixierung des Bildes kann die Platine in der üblichen Verfahrensweise, meist durch eine Eisen-Chloridlösung, geätzt werden.

*Der bekannte Blick aus der Luft auf die Hallen der Hannover-Messe hat sich dieses Jahr verändert: Südlich der Halle 11, in der die Rundfunk- und Fernsehtechnik zu Hause ist, wurde die neue Halle 11 A errichtet. Sie wird erstmals zusammenfassend die Firmen der Elektronik und des elektronischen Zubehörs beherbergen. Allerdings reicht auch dieser Platz nicht aus, denn von den etwa 500 Ausstellern des Fachgebietes Elektronik konnten nur 150 in die neue Halle einziehen; die anderen befinden sich in den weiteren elektrotechnischen Hallen*

## Echte und unechte Studio-Plattenspieler

Das Wort „Studio" wird oft zu Unrecht als Qualitätskennzeichen mißbraucht, und zwar in Verbindung mit Geräten für höchste Wiedergabegüte, jedoch für den Privatgebrauch. Das führt häufig zu Begriffsverwirrungen. Ein Präzisionsplattenspieler für die private Hi-Fi-Anlage kann durchaus die Wiedergabegüte einer Studiomaschine besitzen, aber trotzdem auf manche Raffinessen verzichten, die bei einem echten Studiomodell unerläßlich sind. Als Beispiel hierfür mögen einige Eigenschaften dienen, über die die Studio-Schallplatten-Abspielmaschinen EMT 927 (44 cm Tellerdurchmesser) und EMT 930 (33 cm Tellerdurchmesser) der Wilhelm Franz KG verfügen.

Als Studiobesonderheit ist eine Start-Stopp-Einrichtung vorgesehen, die mit Fernsteuerung arbeitet. Auf dem schweren gußeisernen Hauptplattenteller liegt ein leichterer aus Kunstglas, der als eigentliche Unterlage der Schallplatte dient. Während der Hauptteller weiterläuft, läßt sich der Hilfsteller mit einer magnetischen Bremse festhalten, und die Platte kann genau auf den gewünschten Einsatzpunkt eingestellt werden (= Silbengenauigkeit). Die kurze Hochlaufzeit von 0,4 sec, die verstreicht, bis der Hilfs- vom Hauptteller mitgenommen wird, läßt sich durch einen bestimmten *Vorhaltewinkel* ausgleichen. Dieser Winkel ist durch Marken am Chassisrand für jede Drehzahl genau bezeichnet.

Der Fernstart erfolgt vom Regiepult aus, wobei ein Hilfskontakt am Mischpotentiometer den Bremsmagneten löst. Gleichzeitig unterdrückt ein Verzögerungsrelais die Modulation für die Dauer der Hochlaufzeit, wodurch der silbengenaue wimmerfreie Einsatz gewährleistet wird.

Eine weitere, nur im Studio erforderliche Feinheit bildet eine Aufsetzvorrichtung in Verbindung mit einer Spezialbeleuchtung. Die Tondose läßt sich durch Drehen an einem griffigen Knebel sehr feinfühlig aufsetzen und abheben, wobei ein kleiner Permanentmagnet den Tonarm in seiner Ruhestellung festhält. Gleichzeitig wird der Aufsetzbereich auf der Platte über eine Spezialoptik beleuchtet. Die zugehörigen röhrenbestückten Entzerrer sind auf verschiedene Normen umschaltbar und liefern Ausgangsspannungen von 1,55 V bei weniger als 0,5 % Klirrgrad. Kü

## Neue Bildaufnahmeröhre

Als Weiterentwicklung der bewährten Resistron-Röhre Typ 1255 stellen die Physikalisch-Technischen Werkstätten, Wiesbaden, die neue Type 2255 vor. Die wichtigsten Verbesserungen sind eine bedeutend höhere Auflösung und ein besseres Verhältnis Mitten- zu Eckenschärfe.

# Aus der Laborarbeit


*Otto Limann*

**Music-center, ein neuartiger Programmspeicher**

Mit dieser Anlage stellt Schaub-Lorenz einen neuen Tonbandgeräte-Typ mit etwa 46 Stunden Speicherkapazität vor. Das 10 cm breite Tonband nimmt 126 Spuren auf, ein Durchlauf dauert 22 Minuten. Daraus ergibt sich eine schnelle Zugriffzeit für die gespeicherten Musikstücke. **Seite 212**

*Horst Liss (Körting)*

**Magnetbandspieler mit exakter Programmvorwahl**

Auch dieses Tonbandgerät arbeitet nicht mit Normal-Tonband, sondern mit einem 1-Zoll-Band (25,4 mm). Es kann bis zu 30 parallele Spuren aufzeichnen. Die Bandlänge ist für eine Spieldauer von fünf Minuten bemessen, so daß ein sehr kurzer Rücklauf und ein schneller Programmwechsel möglich sind. **Seite 215**

*Walter Mayer (Grundig)*

**Bildbandgerät BK 100, ein Gerät zur magnetischen Bildaufzeichnung**

Bei dem Video-Aufzeichnungsgerät wurde die Grenzfrequenz auf 2,5 MHz gelegt, um für Auflösungsvermögen und Aufwand einen tragbaren Kompromiß zu erzielen. Das Gerät arbeitet mit einem Videokopf und mit 350°-Helix-Abtastung; Bandgeschwindigkeit 19 cm/sec, 1-Zoll-Videoband, Laufzeit einer Spule 90 min. **Seite 219**

*Erwin Dremel (Loewe-Opta)*

**Videoverstärker mit Transistoren**

Das Bestücken von Heim-Fernsehempfängern mit Transistoren anstelle von Röhren ist nur dann sinnvoll, wenn gleiche oder bessere Ergebnisse zu erzielen sind. Die Entwicklung von Silizium-Transistoren hoher Spannungsfestigkeit erlaubt es, auch Video-Stufen für 110°-Bildröhren zu bauen. **Seite 221**

*Edgar Wenk (Kathrein)*

**Die Variospule, ein neues Abstimmelement für Kreise hoher Güte**

Um bei Antennenweichen steile Flanken bei ausreichender Bandbreite zu erreichen, sind Kreise hoher Güte erforderlich. In dem Bericht wird eine aus Kupferblech gestanzte Induktivität beschrieben, die sich ähnlich dem Variometer-Prinzip abstimmen läßt. **Seite 225**

*Rudolf Schneider (Siemens)*

**Die Technik verschiedener Miniatur-Baugruppen**

Der Wunsch oder auch der Zwang zur Verkleinerung ließ verschiedene Verfahren für die Miniaturisierung entstehen. Der Aufsatz beschreibt solche Baugruppen mit Einzel-Bauelementen sowie die Prinzipien der Dünnschicht-Schaltungen und der Festkörper-Schaltkreise. **Seite 227**

*Hans-Joachim Haase (Dual)*

**Störspannungsmessungen an Phonogeräten**

Der Autor erläutert die Begriffe der Störspannung und die verschiedenen Meßverfahren. Ferner wird ein moderner Störspannungs-Meßplatz beschrieben. Anschließend werden vielfach praktizierte Rumpelmessungen in Hinsicht auf ihren Vergleichswert kritisch betrachtet. **Seite 229**

*Horst Schönian (Telefunken)*

**Ein transistorisierter Oszillograf hoher Punktschärfe**

Für die Darstellung des Inhaltes eines Ferritkernspeichers mit Hilfe eines Oszillografen ist eine besonders hohe Punktschärfe erforderlich. Die sich daraus ergebenden Probleme und der Aufbau der Schaltung eines solchen Oszillografen werden beschrieben. **Seite 231**

*Joachim Wüstehube (Valvo)*

**Gleichspannungswandler mit Sättigungstransformator**

Das Prinzip und die Wirkungsweise eines Gegentakt-Gleichspannungswandlers werden beschrieben sowie die Bemessung der wichtigsten Bauelemente an Hand von Formeln und Rechenbeispielen erörtert. Abschließend wird das Prinzip auf einen Gleichspannungswandler in Brückenschaltung übertragen. **Seite 233**

*Ingo Seippel (Sennheiser)*

**Der Scheinwiderstandsprüfer ZP 2**

Ein Scheinwiderstandsprüfer ist nicht nur für labormäßige Untersuchungen, sondern auch für den Service an Fernseh- und Rundfunkempfänger wichtig. Der Beitrag beschreibt die Schaltung eines mit Transistoren bestückten, batteriegespeisten Gerätes und seine Anwendung in der Praxis. **Seite 235**

*Wilhelm Schultz (Philips)*

**Ein neuer elektronischer Schalter**

Bei vielen Untersuchungen von Impulsspannungen sollen zwei Einzelvorgänge gemeinsam auf einem Einstrahl-Oszillografen sichtbar gemacht werden. Hierzu dient ein elektronischer Schalter, dessen Funktion erläutert wird. Ferner wird die gleichzeitige Wiedergabe von drei und vier Signalen mit Hilfe von zwei bzw. drei gekoppelten Geräten dargestellt. **Seite 237**

*Hartmut Knappe (Saba)*

**Ein Transistor-Rundfunk-Baustein in Hi-Fi-Technik**

In diesem Beitrag wird das neue Stereo-Studio T II vorgestellt. Es ist mit 28 Transistoren und 22 Dioden bestückt und gibt eine Musikleistung von 2 x 12 W ab. Die Eigenschaften der Hf- und Zf-Verstärker und des Regelverstärkers werden ausführlich erörtert. **Seite 239**

INGENIEUR OTTO LIMANN

# Music-center, ein neuartiger Programmspeicher

Mit dem *Music-center* stellt Schaub-Lorenz einen neuen Typ von Tonbandgerät vor – nicht gedacht für den aktiven Tonbandamateur, aber besonders gut abgestimmt auf die Wünsche der Laien, denen es um die bequeme Speicherung von Programmen (Mikrofon, Schallplatte, Rundfunk) und um den einfachen und schnellen Zugriff auf das Gespeicherte geht. Das Gerät besitzt ungefähr 46 Stunden Speicherkapazität. Das imponiert, zumal das Aufsuchen eines jeden Spuranfanges mit der großen Wählskala einfach genug ist.

Bei der Vorstellung dieser Neuheit wiesen die Firmensprecher auf die „radikale Enttechnisierung" des Gerätes hin. Jedermann kann die wenigen Tasten richtig bedienen, auch enthält es bis hin zum Rundfunkempfänger alles, was zur Aufnahme nötig ist (Ausnahme: Plattenspieler in der Tischausführung). Hier wird also Perfektion angeboten; technische Kenntnisse und Fingerspitzengefühl sind überflüssig.

Tonbandgeräte und insbesondere diese Konstruktion eines Programmspeichers können hierzulande nicht mehr ohne Blick auf die Urheberrechtsprobleme besprochen werden. Natürlich ist das Music-center wohlversehen mit dem üblichen „Gema-Hinweis", aber hier wird ganz deutlich, wie dringend die Verabschiedung des neuen Urheberrechtsgesetzes durch den Bundestag geworden ist. Schließlich benutzt man ein Speichergerät dieser Art nicht nur für Mikrofonaufnahmen und für den Schulfunk (wofür es sich übrigens hervorragend eignet). Der Hersteller erwartet besonders gute Erfolge im Ausland, wo nur selten ähnliche Urheberrechtsprobleme wie bei uns bestehen. Amerikanische Händler zeigten sich sehr interessiert.

### Prinzip der Aufzeichnung

Die Überlegungen, einen Musikprogrammspeicher mit einfachster Bedienung zu schaffen, führten nach jahrelangen Vorarbeiten bei Schaub-Lorenz zu der hier beschriebenen neuartigen mechanischen Konstruktion. Vorherrschender Gesichtspunkt war, die selbstaufgenommenen Stücke so schnell wiederzufinden wie etwa bei einer Schallplattensammlung. Dazu werden nach *Bild 1* auf einem rund 10 cm (genau 4 Zoll) breitem Magnetband 126 Spuren zu je maximal 22 Minuten Laufzeit *übereinander* aufgezeichnet. Das ergibt die Speicherkapazität von 126 Langspielplattenseiten oder 63 Langspielplatten mit 30 cm Durchmesser. Eine so umfangreiche Plattensammlung dürfte aber alle Wünsche auf Musikversorgung erfüllen. Dazu kommt noch der Vorteil, daß nicht mehr interessierende Stücke in einfacher Weise durch neue ersetzt werden können.

Die technischen Einzelheiten der Magnetspuren sind in der *Tabelle* der technischen Daten enthalten. Hier sei zunächst nur das Prinzip der Aufzeichnung und Wiedergabe knapp erläutert.

*Aufzeichnen*

Das Band und der Tonkopf stehen beim Einschalten stets in Anfangsstellung. Beim Starten wird auf der gewählten Spur aufgezeichnet. Am Ende des Bandes wird automatisch gestoppt. Durch Drücken einer Taste wird dann das Band mit der hohen Geschwindigkeit von rund 10 m/sec in die Anfangsstellung zurückgejagt. Man kann nun die nächste Spur wählen und neu starten.

*Bild 1. Die Anordnung der 126 Tonspuren auf dem 10 cm breiten Magnetband des Music-center*

Will man Pausen einlegen, also z. B. eingestreute Werbeansagen vom Rundfunk weglassen, dann wird die Taste *Pause* gedrückt. Das Band wird abgestoppt, bleibt aber in Aufnahmestellung, so daß man anschließend weiter aufzeichnen kann.

Will man nicht die gesamte Länge des Bandes bespielen, dann stoppt man am Schluß der betreffenden Darbietung mit der Stopptaste, also z. B. nach 15 Minuten. Eine Automatikschaltung zeichnet dann an dieser Stelle einen Pilotton von 50 Hz auf das Band. Nun läßt man es wieder im Schnellgang zum Anfang zurücklaufen, wählt die nächste Spur und kann auf dieser weiter aufzeichnen. Der nichtausgenutzte Teil der Spur ist nach dem Abstoppen für weitere Aufzeichnungen gesperrt, man muß also dann eine neue Spur beginnen. Das ist notwendig, um beim Abhören stets die Anfänge richtig zu finden. Zur Kontrolle der abgespielten Bandlänge ist eine Skala mit Minuteneinteilung vorhanden. Man kann daran erkennen, ob die Spielzeit einer Spur sich dem Ende nähert und kann notfalls rechtzeitig auf die nächste Spur umschalten.

*Abspielen*

Ganz gleich was vorher war, das Band steht stets am Anfang. Mit Hilfe des leicht zu bedienenden Spurwählers wird der Tonkopf auf die gewünschte Spur eingestellt,

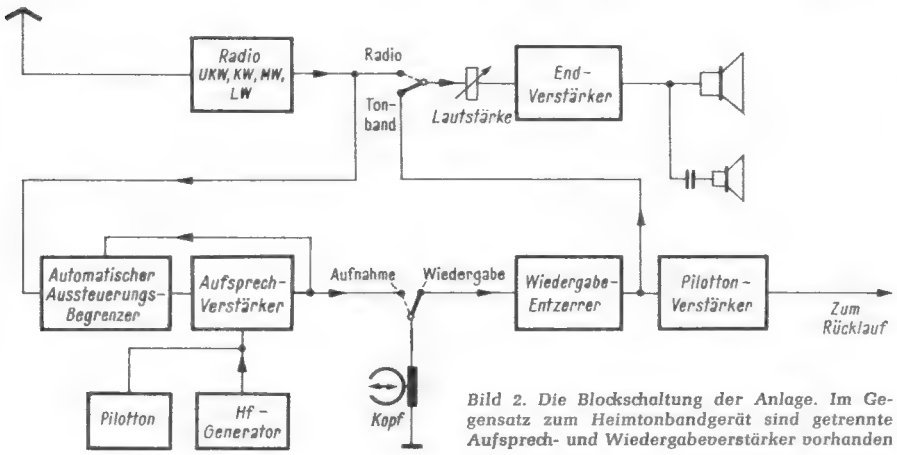



*Bild 2. Die Blockschaltung der Anlage. Im Gegensatz zum Heimtonbandgerät sind getrennte Aufsprech- und Wiedergabeverstärker vorhanden*

### Technische Daten

*Rundfunkempfangsteil*

Bereiche: UKW 87,5... 104,5 MHz
LW 150 ... 250 kHz
MW 515 ...1605 kHz
KW 6 ... 7,6 MHz
(41- und 49-m-Band)

Zwischenfrequenz: AM = 460 kHz, FM = 10,7 MHz

8 Transistoren

9 Dioden (ohne Endstufe)

Automatische Scharfabstimmung für AM und FM

*FM-Schaltung:*

Hf-Vorstufe, selbstschwingende Mischstufe, Kapazitätsdiode im Oszillatorkreis, Begrenzerdiode am Kollektorkreis der Mischstufe, 4 Zf-Stufen, Ratiodetektor

*AM-Schaltung:*

Hf-Vorstufe, Eingangskreise als π-Glieder, selbstschwingende Mischstufe, 2 Zf-Stufen, Demodulator, Schwundregelung auf Hf-Vorstufe und erste Zf-Stufe, geregelte Dämpfungsdiode parallel zum Eingangskreis, automatische Scharfabstimmung, Diskriminator für 460 kHz, temperaturkompensierte Gleichspannungsverstärkerstufe und zwei Kapazitätsdioden, Begrenzung des Nachstimmbereiches auf etwa 4 kHz

*Tonbandteil:*

| | |
|---|---|
| Eingangsempfindlichkeit | 100 mV an 2,7 kΩ |
| Ausgangsspannung | 100 mV an 2,7 kΩ |
| Frequenzgang über alles | 40 Hz...14 kHz ± 6 dB |
| Fremdspannungsabstand | > 40 dB |
| Bandgeschwindigkeit | > 9,5 cm/sec |
| Hf-Generator | 56 kHz |
| Anzahl der Spuren | 126 |
| Abstand der Spuren (von Mitte zu Mitte) | 0,75 mm |
| Breite der Spuren (genutzt) | 0,4 mm |
| Breite des Bandes | 4 Zoll (≈ 10 cm) |
| Spieldauer einer Spur | max. 22 min |
| Gesamtspeicherkapazität | max. 45 Std. |
| Maximale Rückspulzeit | 20 sec |
| Anzahl der Transistoren | 9 |

*Endstufe*

| | |
|---|---|
| Nennleistung (Dauerstrich) | 10 W |
| music-peak-power | 12 W |
| Leistungs-Bandbreite | 25 Hz...12 kHz |
| Frequenzgang | 30 Hz...20 kHz ± 3 dB |
| Baßeinsteller | bei 40 Hz + 5...−20 dB |
| Höheneinsteller | bei 12 kHz + 3...−15 dB |
| Empfindlichkeit für 50 mW | 3,5 mV |
| Klirrfaktor | < 5 % bei 10 W |
| Anzahl der Transistoren | 6 |

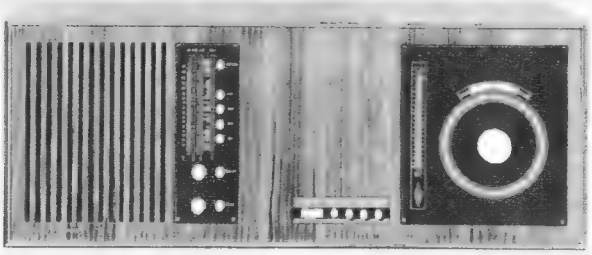


*Bild 3. Music-center in Tischausführung (Schaub-Lorenz)*

und beim Drücken auf die Wiedergabetaste spielt das Band ab. Zum Unterschied gegenüber dem Aufnehmen wird der Kopf jedoch nicht auf dieser Spur blockiert, sondern am Ende des Bandes wird er automatisch abgehoben, das Band läuft im Schnellgang zurück, der Kopf setzt sich auf die nächste Spur, und schon spielt das Gerät weiter. Dies wiederholt sich am Ende jeder Spur, so daß praktisch der gesamte 45-Stunden-Vorrat hintereinander automatisch wiedergegeben werden kann.

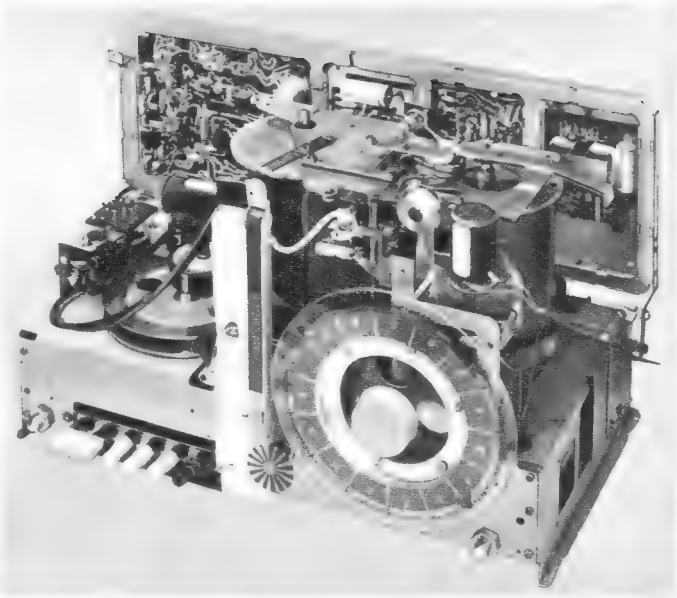
Bei den Spuren, die nicht voll ausgenutzt sind, also mit dem erwähnten Pilotton enden, stoppt die Mechanik bereits beim Pilotton und setzt sich auf den Anfang der nächsten Spur zurück.

**Die Blockschaltung**

*Bild 2* zeigt die Blockschaltung der Gesamtanlage, also des Empfängers und des Tonbandteiles. Der „Radio"-Teil besteht aus Abstimmsatz, Zf-Verstärker und Demodulator (vgl. Tabelle). Von seinem Ausgang zweigt eine Leitung zum Tonbandteil ab. Sie entspricht dem Anschluß an die Diodenbuchse bei normalen Empfängern. Der Endverstärker mit den Lautsprechern kann wahlweise auf *Radioempfang* oder *Tonbandwiedergabe* geschaltet werden. Am Eingang der Endröhre liegt der in beiden Fällen wirksame Lautstärkeeinsteller.

*Aufzeichnen während des Radioempfanges*

Die Signalspannung vom Empfängerteil wird zunächst über einen automatischen Aussteuerungsregler geführt. Die automatische Verstärkungsregelung im Empfangsteil sorgt zwar bereits für einen weitgehend konstanten Pegel. Trotzdem erwies es sich als zweckmäßig, noch eine solche automatische Aussteuerungsregelung einzuführen. Damit wird dem Bedienenden jede Sorge um das richtige Aussteuern abgenommen. Ein Einstellorgan dafür ist überhaupt nicht vorgesehen.



*Rechts: Bild 4. Chassisansicht des Tonbandteiles. Vorn die große Anzeigeskala, hinten ist stehend die gedruckte Platine zu erkennen*

Auf den Aussteuerungsregler folgt der Aufsprechverstärker. Von seinem Ausgang wird die Steuerspannung für den Aussteuerungsregler abgenommen. Der Tonkopf steht in Stellung „Aufnahme", die Sendung wird aufgezeichnet.

*Sonstige Aufzeichnungen*

Die Anlage besitzt eine mehrpolige Anschlußbuchse. Damit können über ein Mikrofon eigene Sprach- und Musikdarbietungen eingespielt werden. Sogar ein Mischpult wird hierfür vorbereitet. Ebenso sind Schallplattenüberspielungen möglich. Die Herstellerfirma betont jedoch, daß das Gerät in erster Linie in der ursprünglichen Form zum Aufzeichnen von Rundfunksendungen durch technische Laien dienen soll, nicht jedoch als Anlage für ein Amateur-Studio.

*Wiedergabe*

Der Tonkopf wird auf Wiedergabe geschaltet, das Signal läuft über den Wiedergabeentzerrer zum Endverstärker. Der Pilottonverstärker bewirkt den automatischen Rücklauf des Bandes am Ende der Spur.

Die elektrischen Stufen des Music-center wurden konventionell aufgebaut. Daher sind getrennte Aufsprech- und Wiedergabeentzerrer vorhanden. Da auf dieser Anlage keine auf anderen Maschinen aufgenommenen Tonbänder abgespielt werden sollen, war es auch nicht notwendig, die Entzerrung nach DIN auszulegen. Sie wurde vielmehr den speziellen Erfordernissen angepaßt. Das Band ist nicht auswechselbar, sondern bleibt ein für allemal fest im Gerät eingebaut. Dadurch ergeben sich stets gleichbleibende Verhältnisse. Da immer das gleiche Band am Kopf vorbeigeführt wird, entsteht schon nach kurzer Spieldauer kein nennenswerter Abrieb mehr. Der Kombikopf braucht also nicht ständig gesäubert zu werden, obwohl der Flächendruck am Spalt um ein Vielfaches höher ist als bei normalen Bandgeräten. Einwirkungen von Schmutz und Staub werden dadurch vermieden, daß das Gerät hermetisch abgeschlossen ist. Die Belüftung besorgt ein Ventilator mit einem Staubschutzfilter.

**Die äußere Form**

*Bild 3* stellt eine Tischausführung des Music-center dar. Links befindet sich der Empfangsteil mit dem Lautsprecher, ganz rechts sitzt der Spurwähler, eine kreisförmige Skala mit 14 Grobteilungen mit den Buchstaben A bis O. Jeder Buchstabe ist nochmals in die Zahlen 1 bis 9 unterteilt. Eine sichere Rastvorrichtung fixiert jede Stellung exakt. Dazu wird ein Album mit abradierbaren Kunststoffblättern geliefert. Dort kann man also beispielsweise unter Ziffer E 7 vermerken „Der Wind hat mir ein Lied erzählt"!

Links vom Spurwähler befindet sich die senkrechte Skala für die Laufzeitanzeige bis 22 Minuten. Unterhalb dieser Skala befindet sich noch eine Scheibe mit farbigen Markierungen. Sie dreht sich immer dann, wenn

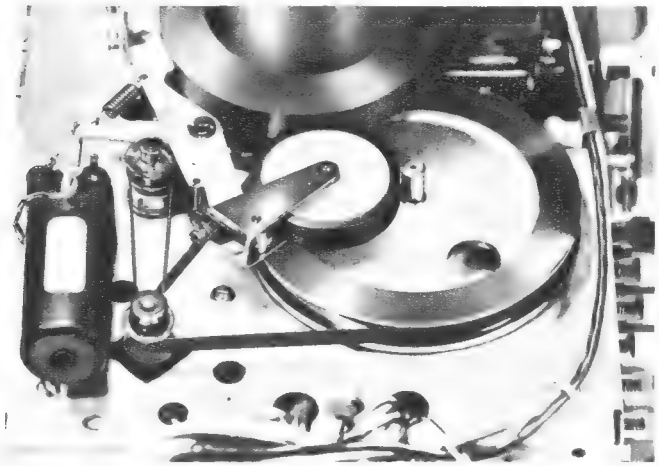


*Bild 5. Der Bandablauf erfolgt durch Antreiben der Aufwickelspule. Da die Bandgeschwindigkeit nicht konstant sein muß, kann die Antriebsrolle direkt auf die Aufwickeltrommel wirken*

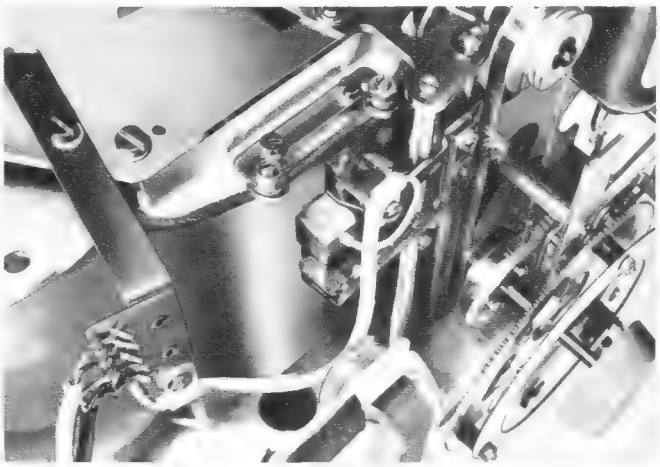


*Bild 6. Mechanischer Steuerteil für die Kopfträgerplatte. Die Parallelführung zur Bandfläche erfolgt durch zwei zylindrische Metallstangen. Die Höhenverstellung wird durch ein Metallband vorgenommen*

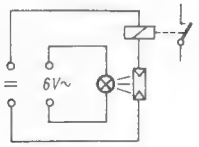



*Bild 7. Das Relais für die Lichtschranke zum Stoppen und Nullstellen des Bandes wird direkt von einem Fotowiderstand betätigt*

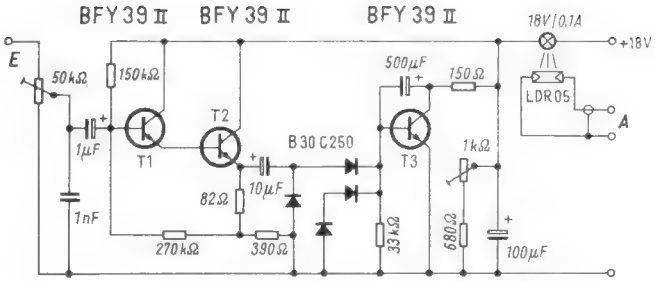



*Bild 8. Schaltung des automatischen Aussteuerungsreglers. Bei E wird die Ausgangsspannung des Aufsprechverstärkers zugeführt, bei A = Ausgang ergibt sich ein aussteuerungsabhängiger Widerstandswert. Er bedämpft den Eingang des Aufsprechverstärkers*

das Band in Bewegung ist. Auf andere Weise läßt sich nämlich kaum feststellen, ob die Wiedergabe vom Band oder vom Radiogerät kommt.

Die waagerechte Druckknopfreihe in der Mitte des Gehäuses trägt von links nach rechts die Tasten: Radio – Center – Wiedergabe – Pause – Stopp – Aufnahme. Um Fehlbedienungen zu vermeiden, muß die Aufnahmetaste vor dem Drücken etwa um eine Vierteldrehung nach rechts gedreht werden. Das ist übrigens eine nette Konstruktionsvereinfachung gegenüber den bei Tonbandgeräten üblichen zwei Tasten für die Stellung „Aufnehmen".

**Die Mechanik**

Die Mechanik des Gerätes weist zahlreiche interessante Einzelheiten auf. *Bild 4* vermittelt zunächst einen Gesamteindruck vom Chassis. Das 10 cm breite Band wird auf zwei hier senkrecht stehenden Trommeln aufgewickelt. Der Tonkopf sitzt auf einer senkrechten Schlittenführung. Die Höhe wird durch den Spurwähler eingestellt. Weil die komplizierten mechanischen Steuervorgänge der üblichen Tonbandgeräte entfallen, ergibt sich eine sehr einfache Wirkungsweise. Ein Spaltpolmotor treibt über einen elastischen Flachriemen eine Schwungmasse an. Von ihr wird das Drehmoment über ein Gummireibrad auf die Aufwickeltrommel übertragen. Da es sich jeweils um das gleiche Tonband handelt, war es nicht notwendig, das Band mit einer definierten Geschwindigkeit am Kopf vorbeizuführen. Die Bandgeschwindigkeit beträgt daher im Mittel 12 cm/sec. Sie unterschreitet in keinem Fall 9,5 cm/sec. Die Geschwindigkeit ist zwar abhängig von der Stärke des Wickels der Antriebsspule, doch können sich diese Unterschiede nicht auf die Wiedergabegeschwindigkeit auswirken, weil stets konstante Verhältnisse vorliegen.

Das Gummireibrad wird nach *Bild 5* durch einen Zugmagneten eingekuppelt. Dieser Steuervorgang bewirkt gleichzeitig, daß auch der Ton- und der Löschkopf mit definierter Kraft an das Band angedrückt werden.

Ein getrennter Rückspulmotor wird bei entsprechender Steuerung ebenfalls durch einen Zugmagneten an die Speicherrolle herangeführt. Die Rückspulgeschwindigkeit liegt bei etwa 10 m/sec. Die Dauer des Rückspulens beträgt bei ganz durchgelaufenem Band 15...20 sec. Innerhalb der unteren Flansche der Bandtrommel befinden sich drehrichtungsabhängige Backenbremsen. Sie werden durch einen weiteren Zugmagneten betätigt. Im Ruhezustand liegen diese Bremsen an. Das Band kann daher bei Transport oder bei Netzspannungsausfall keine Schlaufen bilden. Die Bremsen sind außerordentlich wirksam, um bei den großen bewegten Massen die rotierenden Trommeln schnell und sicher abzubremsen. Für den schnellen Rücklauf wird eine mechanische Leistung von 50 W aufgebracht. Zwischen den beiden Bandtrommeln befindet sich der Bandtisch mit einer Filzunterlage, auf der das Tonband läuft und in der Höhe geführt wird.

Um den Kopfschlitten in die 126 Positionen exakt einrasten zu lassen, wurde eine Stahlbandführung vorgesehen. Dieses Stahlband, an dem der Kopfschlitten befestigt ist, läuft über eine Rolle *(Bild 6)*, die mit einer Rastscheibe fest verbunden ist. Die Rastscheibe besitzt entsprechend der Zahl der Spuren 126 Aussparungen, in die eine federnde Rastrolle eingreift. Lagerspiel, soweit es sich nicht vermeiden läßt, wird durch eine einseitige Federkraft weggenommen. Die Wiederkehrgenauigkeit der einzelnen Spuren ist ausreichend groß. Dauerversuche ergaben für diese Konstruktion eine Zuverlässigkeit über mehr als eine halbe Million Betätigungen.

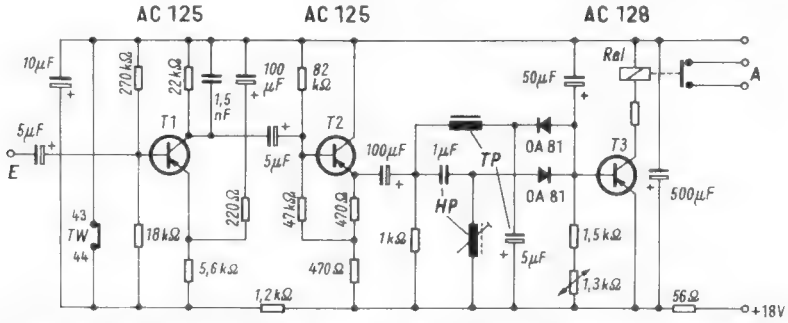



*Bild 10. Schaltung des Pilottonrelais. Am Eingang E wird die Tonfrequenzspannung zugeführt. Enthält sie nur noch den 50-Hz-Pilotton, dann kommt die aus dem Tiefpaß TP und dem Hochpaß HP gebildete Gleichrichterbrücke aus dem Gleichgewicht, der Schalttransistor T 3 wird aufgesteuert und betätigt über sein Relais den Rückspulmechanismus*

**Elektronische Kniffe**

*Zweimal Fotoelektronik*

Bei der hohen Rückspulgeschwindigkeit ist es verhältnismäßig schwierig, durch mechanische Steuerungen einen definierten Bandanfang zu fixieren. Deswegen wurde eine fotoelektronische Steuerung vorgesehen. Das Vorlaufband ist lichtdurchlässig. Mit Hilfe eines Fotowiderstandes und einer Skalenlampe, die sich vor und hinter dem Bandtisch befinden, wurde eine Lichtschranke aufgebaut. Das normale Tonband ist nicht lichtdurchlässig. Wird nun beim Rückspulen das Klarsichtband erreicht, dann ändert der Fotowiderstand seinen Wert und läßt das Relais, das den Rückspulvorgang einleitet, abfallen. Jetzt schaltet sich automatisch der Vorlauf ein bis das beschichtete Tonband wieder erreicht ist. Der Vorlauf wird unterbrochen, und das Band bleibt genau am Übergang Hell-Dunkel stehen. Für den Fall, daß die Wiedergabetaste gedrückt ist, läuft der Vorlauf weiter, und die nächste Spur wird abgespielt. Das Relais für die Lichtschranke liegt nach *Bild 7* unmittelbar mit dem Fotowiderstand in Serie, es benötigt also keinen Schaltverstärker.

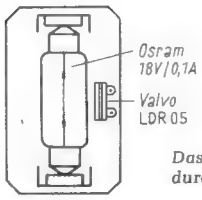



*Bild 9. Der mechanische Aufbau der Fotoelektronik. Seitlich neben einem Soffittenlämpchen ist der Fotowiderstand angeordnet. Das Ganze wird im Betrieb durch eine Lichtschutzkappe abgedeckt*

Mit einem Transistorverstärker arbeitet dagegen die fotoelektronische Aussteuerungsregelung *Bild 8*. Sie dient zur Aussteuerungskontrolle und zum automatischen Nachführen der Verstärkung bei Pegelunterschieden durch verschiedene Modulationsgrade der Sender. Der Eingang E in Bild 8 führt zum Ausgang des Aufsprechverstärkers. Das von dort bezogene Nf-Signal wird also weiterverstärkt und dann über eine Diodenschaltung gleichgerichtet. In Abhängigkeit von der Nf-Amplitude ergibt sich also eine mehr oder weniger große Gleichspannung. Sie dient zum Steuern eines Transistors. In seinem Kollektorkreis befindet sich ein 18-V-Lämpchen. Es wird entsprechend hell oder dunkel gesteuert. Die unterschiedlichen Helligkeitswerte wirken auf einen Fotowiderstand mit den Ausgangsklemmen A. Sie führen zum Eingang des Aufsprechverstärkers. Ein kleiner werdender Wert des Fotowiderstandes bedämpft den Aufsprechverstärker und setzt den Pegel herab. Auf diese Weise können Pegelunterschiede von + 6 dB bis – 15 dB bis auf etwa ± 1 dB ausgeglichen werden. Die Schaltung ist so bemessen, daß sich verschiedene Zeitkonstanten für Ansprechen und Ausregeln ergeben. Die Ansprechzeit liegt bei 100 msec, die Ausregelzeit bei zwei Minuten. Dies verhindert, daß die Dynamik des Musikstückes selbst verzerrt wird. *Bild 9* zeigt die mechanische Anordnung dieses fotoelektronischen Koppelelementes.

*Das Pilottonrelais*

Eine Besonderheit im Schaltungsaufbau ist auch der Pilottonverstärker *Bild 10*. Er muß erkennen, wenn innerhalb des übertragenen Frequenzgemisches der Pilotton mit einer Frequenz von 50 Hz auftaucht, um den Rückspulvorgang einzuleiten. Je ein Hoch- und ein Tiefpaß in Bild 10 sorgen für die Erkennung des Pilottones. Die Grenzfrequenz des Tiefpasses liegt bei 80 Hz, die des Hochpasses bei etwa 300 Hz. An den Ausgängen der beiden Pässe befinden sich Gleichrichter. Sie liefern für Frequenzen unterhalb 80 Hz eine negative Spannung und für Frequenzen über 300 Hz eine positive Spannung an die Basis des Schalttransistors T 3. Bei der Übertragung von Musik oder Sprache sind beide Anteile stets etwa gleichermaßen vertreten. Die Summe der Spannungen bleibt positiv. Wird jedoch am Ende einer Aufnahme der aufgezeichnete 50-Hz-Pilotton allein übertragen, so ist die Summe beider Spannungen an den Tiefpässen negativ. Dadurch wird der Schalttransistor geöffnet, das Relais zieht an und leitet über die Klemmen A den Rückspulvorgang ein.

HORST LISS

# Magnetbandspieler mit exakter Programmvorwahl

Als Edison im vorigen Jahrhundert erstmals seinen Phonographen einer ausgewählten Zuhörerschaft vorführte, konnte er wohl kaum ahnen, daß seine Erfindung nur einige Jahrzehnte später mit der heute bekannten Perfektion in der gesamten zivilisierten Welt Verbreitung finden würde. Aus der Walze ist eine Platte geworden, jedoch die Art der Tonkonservierung ist geblieben, nämlich die mechanische Fixierung tonfrequenter Schwingungen in einem geeigneten Material. Es mag ketzerisch klingen, wenn behauptet wird, daß gerade diese Art der Schallspeicherung nicht nur unelegant in den Augen des Elektronikers ist, sondern wohl von vornherein zum Scheitern verurteilt wäre, würde sie erst in unseren Tagen entdeckt werden. Darum muß man um so mehr fragen, warum gerade die Schallplatte sich heute so großer Beliebtheit erfreut, zumal wir doch seit fast 25 Jahren ein Verfahren zur magnetischen Schallaufzeichnung kennen, das dem des Schallplattenschneidens in wesentlichen Punkten weitaus überlegen ist.

**Unterschiede zwischen Platte und Tonband**

Im folgenden sollen zunächst die Qualitätsmerkmale bzw. Vor- und Nachteile beider eben erwähnter Tonaufzeichnungsverfahren verglichen werden, und zwar an zwei Geräten, die den Wünschen und Anforderungen des Normalverbrauchers entsprechen. Auf der einen Seite also ein Plattenwechsler mit Kristalltonabnehmer, im Gegensatz dazu ein normales Heimtonbandgerät ohne alle Finessen, mit dem lediglich aufgenommen und wiedergegeben werden kann.

Läßt man eventuelle Qualitätsunterschiede beider Verfahren zunächst einmal unberücksichtigt, so besticht der Plattenwechsler vor allen Dingen durch seine leichte, sofort erlernbare Handhabung. Als weiterer wesentlicher Vorteil muß aber sogleich die Möglichkeit einer Programmauswahl nach eigenem Ermessen erwähnt werden. Die der Diskothek entnommene Platte kann man sofort abhören, und mit wenigen Handgriffen ist ein Programm zusammengestellt, das bei nächster Gelegenheit in völlig anderer Reihenfolge auf der Stapelachse liegen kann.

Läßt man Urheberrechtsfragen bei dieser Betrachtung aus dem Spiel, so legt der Tonbandgerätebesitzer ein Band auf seine Maschine. Bei einer Bandlänge von 730 Metern ergibt das für die Bandgeschwindigkeit 9,5 cm/sec eine Spielzeit von 2 × 126 Minuten bei Halbspurbetrieb. Geht man von einer Spieldauer von 2,5 bis 3 Minuten für einen Musiktitel aus, kann dieses Band auf jeder Spur 40 Titel enthalten, mithin also 80 Schlager. Ein Vierspurgerät bringt es sogar auf 160 Titel, und wird bei einem solchen Gerät die Bandgeschwindigkeit 4,75 cm/sec gewählt, die heute schon eine recht brauchbare Qualität liefert, kann ein Band mehr als 300 Musiktitel aufnehmen. Das kann als Vorteil gewertet werden, wenn man an *Berieselungsmusik* denkt.

Das Auffinden eines bestimmten Stückes auf einem solchen Band ist außerordentlich mühsam. Abgesehen von der Unzulänglichkeit eines Zählwerkes in solchen Fällen, auch wenn es vierstellig sein sollte, ist der Zeitaufwand beim Umspulen des Tonbandes zum Auffinden des gewünschten Stückes derart beträchtlich, daß zwischenzeitlich die Lust zum Tanzen vergangen ist. Eine bestimmte Programmvor- oder -auswahl ist also bei einem Tonbandgerät nicht möglich, wenn man von einem vorbereiteten Band (Schnitt oder Kopie) in diesem Zusammenhang absieht. Noch zu erwähnen wäre auch die Bedienung des Tonbandgerätes, mit der sich der Besitzer meist erst nach wiederholtem Studium der Bedienungsanleitung mehr oder weniger gut vertraut gemacht hat.

Damit wäre die einleitende Frage nach der Beliebtheit der Schallplatte bereits beantwortet. Offensichtlich haben ihr die anhaftenden Mängel keinen Abbruch getan, wie z. B. das Fehlen einer Aufnahmemöglichkeit

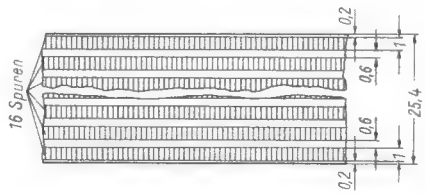



*Bild 1. Bei einer Bandbreite von 25,4 mm (1 Zoll) können 16 Einzelspuren mit je 1 mm Breite untergebracht werden*

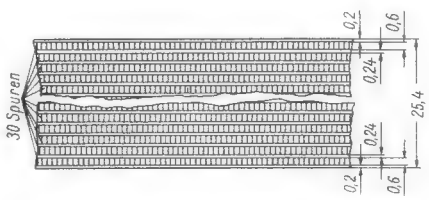



*Bild 2. Für eine Spurbreite von 0,6 mm erhält man 30 parallele Spuren bei Verwendung von 1-Zoll-Band*

sowie die rasche Qualitätsminderung nach mehrmaligem Abspielen oder unsachgemäßer Lagerung.

Demgegenüber bietet das magnetische Aufzeichnungsverfahren allein durch die Möglichkeit, eigene Aufnahmen zu erstellen, und durch die Wiederverwendbarkeit der Bänder nach dem Löschen große Vorteile. Auch nach jahrelanger Lagerung bzw. oftmaliger Abtastung ist eine Verschlechterung des Rauschabstandes oder des Frequenzganges kaum meßbar. Auch ist die Wiedergabequalität schon bei einfachen Tonbandgeräten bezüglich nichtlinearer Verzerrungen, wie Klirrfaktor und Intermodulation sowie Fremdspannungsabstand, besser und über lange Zeiträume konstanter.

Aus dem bisher Gesagten kann also entnommen werden, wie ein Tonbandgerät aussehen müßte, sollte es unter Beibehaltung der aufgezeigten Vorteile als Unterhaltungsgerät mit dem Plattenwechsler konkurrieren:

1. sofortige Programmauswahl,
2. einfachste Bedienbarkeit,
3. Vorwahlmöglichkeit.

Gemäß diesen Forderungen entstand der im folgenden beschriebene Magnetbandspieler.

**Prinzip eines Magnetbandspielers**

Zunächst mußte eine Möglichkeit gefunden werden, eine große Anzahl von Titeln auf einem Band unterzubringen. Dabei schied ein einfaches Aneinanderreihen der einzelnen Aufnahmen von vornherein aus, weil hierbei wiederum alle ungewollten Stücke an der Aufnahme- oder Abtastvorrichtung vorbeigeführt werden mußten, ehe die gewünschte Aufnahme erschien. Zudem wären exakte Markierungen von Anfang und Ende eines jeden Titels erforderlich, die von einem mit Umspulgeschwindigkeit laufenden Tonband nur schwer erfaßbar sind. Trotzdem hat es in den letzten Jahren nicht an Versuchen gefehlt, das Problem der Programmvorwahl auf diese Weise zu lösen. Obwohl einige Vorschläge bis zur Patentreife ausgearbeitet wurden, sind dem Autor bis heute keine brauchbaren Lösungen bekannt.

Den Umspulvorgang kann man jedoch umgehen, wenn die einzelnen Aufnahmen übereinander angeordnet werden, so daß alle Anfänge an gleicher Stelle liegen. Die Breite des Bandes soll bei dieser Betrachtung 1 Zoll = 25,4 mm betragen. Bei einer Tonspurbreite von 1 mm sind mithin 16 parallele Spuren unterzubringen, die jeweils durch einen Zwischenraum von 0,6 mm getrennt sind, während die oberste bzw. unterste Spur einen Sicherheitsabstand von 0,2 mm von der jeweiligen Bandkante aufweist (*Bild 1*).

Wie eingehende Untersuchungen ergeben haben, reicht bei entsprechender Bemessung von Kopfdaten und Umschlingung bzw. Wahl des Bandmaterials eine Spurbreite von 0,6 mm für eine einwandfreie Tonqualität völlig aus. Somit erhöht sich die Anzahl der Spuren – bei 1 Zoll Bandbreite – auf 30, der Zwischenraum wird 0,24 mm, während der Sicherheitsabstand von 0,2 mm erhalten bleibt (*Bild 2*). Die sich bei Verwendung anderer Bandbreiten ergebende Spurenzahl ist leicht abzusehen.

Die zweite entscheidende Abweichung des Magnetbandspielers gegenüber normalen Tonbandgeräten betrifft die Bandlänge. Die Länge fast aller Musiktitel (Schlager) beträgt zwischen 2 und 2,8 Minuten! Ausgehend von dieser Tatsache kann die verwendete Bandlänge derart bemessen werden, daß sie für drei Minuten Spieldauer bei der Bandgeschwindigkeit

| | |
|---|---|
| $v$ = 9,53 cm/sec | 17 Meter |
| $v$ = 19,05 cm/sec | 34 Meter |
| $v$ = 38,1 cm/sec | 68 Meter |

beträgt. Sieht man eine gewisse Reserve vor, z. B. für eine Spieldauer von fünf Minuten pro Spur, so ändern sich die Bandlängen in 30, 60, bzw. 115 Meter. Auf Grund dieser kurzen Bandlängen lassen sich Rückspulzeiten erzielen, die in der Größenordnung von einigen Sekunden liegen und somit etwa der Zeit beim Plattenwechsel entsprechen. Durch geeignete Bemessung der Rückwickelvorrichtung sind noch kürzere Umspulzeiten zu erreichen.

Der Autor ist Mitarbeiter der Körting-Radio-Werke.

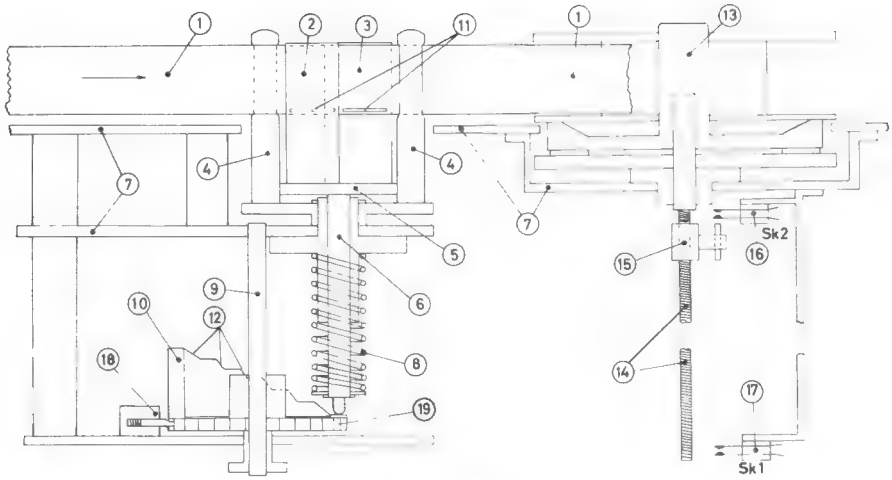



*Bild 3. Der schematische Aufbau des Magnetbandspielers. Durch eine Stufenscheibe werden die Köpfe in der Höhe verstellt, so daß alle Spuren abgetastet werden können. Erläuterungen der Zahlen siehe Seite 216*

Für die weitere Erläuterung des Magnetbandspielers soll der Einfachheit halber der Fall gelten, daß 16 Spuren mit jeweils 1 mm Breite aufgezeichnet oder abgetastet werden. Ein Tonkopf mit 16 Einzelsystemen, die entsprechend der Spurabstände in einem gemeinsamen Gehäuse unterzubringen wären, würde dann bei jeweiliger Anschaltung eines Systemes an einen gemeinsamen Verstärker die gewählte Spur abtasten. Solche Köpfe sind heute bereits im Handel erhältlich, aber einmal aus preislichen Gründen, zum anderen wegen der zu erwartenden Toleranzen der elektrischen Werte der Kopfsysteme untereinander ist von einer solchen Anordnung abgesehen worden. Auch wäre ein Gerät mit 30 oder mehr Spuren wohl kaum mit einem Vielspurkopf zu bauen.

Aus diesen Gründen wurde eine Anordnung geschaffen, die mit einem Kopf auskommt, der nur ein einzelnes System entsprechend der gewollten Spurbreite besitzt. Durch Höhenverstellung dieses Kopfes kann nun jede auf dem Band befindliche Spur erreicht und abgetastet werden.

**Der Geräteaufbau**

*Bild 3* zeigt den schematischen Aufbau des Gerätes. Das Magnetband (1) wird vorbei an Löschkopf (2) und Aufnahme-Wiedergabekopf (3) in Bandlaufrichtung transportiert, wobei durch die Umlenk- und Führungsrollen (4) die Höhe des Bandes exakt gehalten wird. Die Kopfträgerplatte (5), auf der beide Köpfe starr montiert sind, ist mit dem Stift (6) fest verbunden und verdrehungssicher so gelagert, daß sie nur in der Höhe gegen das Chassis verschoben werden kann. Dabei zieht die Feder (8) die Kopfträgerplatte stets in eine Richtung, so daß Kopfträgerplatte und Köpfe ständig eine Bezugsfläche haben. Die eigentliche Höhenverstellung der Köpfe erfolgt mit Hilfe der um die Achse (9) drehbar gelagerten Stufenscheibe (10), auf der das untere abgesetzte Ende des Stiftes (6) ruht. Wird die Stufenscheibe um eine oder mehrere Stufen verdreht, so hebt bzw. senkt sich der durch die Feder (8) auf die jeweilige Stufe gedrückte Stift. Somit nehmen die Köpfe und deren Spalte (11) eine Lage zum Band ein, die dem zugeordneten Absatz der Stufenscheibe entspricht. Gemäß den auf dem Band enthaltenen Spuren ist die Stufenscheibe mit der entsprechenden Anzahl Stufen versehen. Um ein Auf- bzw. Abwärtsgleiten des Stiftes zu ermöglichen, sind jeweils zwei Stufen durch eine schräge Fläche (12) verbunden. Die Aufteilung der 16 Stufen auf dem Umfang der Scheibe wurde dabei so vorgenommen, daß zwischen der obersten und untersten Stufe gleichfalls eine Fläche mäßiger Steigung angebracht werden konnte, damit ein völliges Durchdrehen der Scheibe um mehr als 360° gewährleistet ist. Bei der Erläuterung der Vorwählautomatik wird diese Anordnung verständlich werden.

Die Forderung der sofortigen Programmauswahl wäre hiermit erfüllt. Gegenüber dem sonst erforderlichen Durchlauf aller nichtgewollten Stücke wird nunmehr lediglich der Kopf auf die gewählte Spur gefahren, wobei die nichtgewünschten Titel lediglich in ihrer Spurbreite, jedoch nicht in ihrer Aufzeichnungslänge, übergangen werden.

Die zweite Forderung, einfache Bedienbarkeit, verlangt zunächst den Fortfall aller überflüssigen Bedienungselemente. Abgesehen von den Einstellern für Lautstärke und Klangfarbe hat der Magnetbandspieler nach *Bild 4* lediglich noch einen Startknopf sowie den mechanischen Spurwahlschalter, mit dem die Stufenscheibe betätigt wird. Hingegen fehlen die sonst üblichen Tasten für Vor- und Rücklauf.

Zum Verständnis der in Bild 4 wiedergegebenen Prinzipschaltung muß nochmals auf Bild 3 verwiesen werden. Dort ist die mit dem Aufwickelteller (13) starr verbundene Schaltspindel (14) zu erkennen, auf der sich bandtransportabhängig ein Kontaktschlitten (15) bewegt. Durch ihn werden zwei Schaltkontakte betätigt, und zwar am Bandanfang Sk 2 (16), am Bandende Sk 1 (17).

**Funktion der Mechanik**

In der Bereitschaftsstellung des Gerätes (Bild 4) ist eine beliebige Spur gewählt, die Starttaste jedoch nicht gedrückt. Das Band steht also in der Anfangsstellung, sozusagen auf dem Startpunkt, wobei der Schaltkontakt Sk 2 durch den Kontaktschlitten (K) geschlossen wird. Die Bremslüftmagnete B 1 und B 2 sind nicht angezogen, es werden also beide Spulenteller gebremst und erst freigegeben, wenn die Starttaste betätigt wird. Hierbei erfolgt über den Andruckmagneten der Bandtransport, wobei sich gleichzeitig der Kontaktschlitten in Richtung Schaltkontakt Sk 1 bewegt, während Sk 2 geöffnet wird. Der Kontakt Sk 1 ist so justiert, daß er kurz nach Beendigung der Aufzeichnung bzw. am Bandende vom Kontaktschlitten geschlossen wird. Relais I zieht an, unterbricht mit seinem Kontakt I A den Bandandruck und damit den Bandtransport, über den Kontakt I B läßt der Auslösemagnet die Starttaste in die Aus-Stellung zurückspringen. Über den Kontakt I C wird der Rückwickelmotor von einer Ablaufbremsspannung auf die höhere Rückwickelspannung umgeschaltet und damit automatisch der Rückwickelvorgang eingeleitet. Die Bremslüftmagnete B 1 und B 2 bleiben über den Haltewiederstand R 1 angezogen, während Relais I beim Zurückfahren des Kontaktschlittens – Sk 1 hat inzwischen wieder geöffnet – über den Haltewiderstand R 2 gehalten wird.

Erreicht der Kontaktschlitten wieder den Bandanfang, so schließt er den Kontakt Sk 2. Relais II zieht an, dessen Kontakt II A läßt Relais I abfallen, während sein Kontakt II B den Stromkreis der Bremslüftmagnete unterbricht und damit das Abbremsen des Bandes bewirkt, nachdem der Rückwickelmotor durch den Kontakt I C wieder auf die niedere Bremsspannung umgeschaltet wurde.

Somit hat sich wieder die Ausgangsposition eingestellt, und das Band steht abermals auf dem Startpunkt. Erst bei erneuter Betätigung der Starttaste vollzieht sich der Steuervorgang in genau gleicher Reihenfolge, wobei es freisteht, eine neue Spur zu wählen oder die vorherige wiederholen zu lassen. Selbstverständlich kann auch während der Abtastung einer Spur, während also der Kontaktschlitten von Sk 2 nach Sk 1 läuft, auf eine andere Spur umgeschaltet werden, ohne daß der automatische Steuervorgang beeinflußt wird. Eine zusätzlich angebrachte Stoptaste, die parallel zu Sk 1 liegt, läßt dagegen den Steuerablauf in jeder gewünschten Stellung abbrechen und das Band an den Anfang zurückwickeln. Die Bedienung des Gerätes besteht nur noch im Betätigen des Spurwahlschalters und der Starttaste.

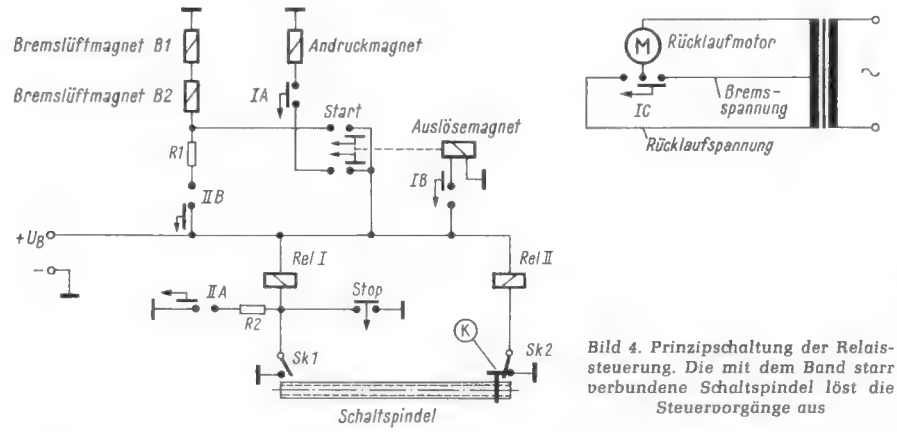



*Bild 4. Prinzipschaltung der Relaissteuerung. Die mit dem Band starr verbundene Schaltspindel löst die Steuervorgänge aus*

**Magnetbandspieler mit Vorwahlautomatik**

In *Bild 5* ist eine spezielle Ausführungsform des Magnetbandspielers dargestellt.

Als wesentliche Ergänzung ist hierbei die in Bild 3 gezeigte Stufenscheibe (10) starr mit einer Zahnscheibe (19) verbunden, die in Verbindung mit einem Fortschaltmagneten (18) die Stufenscheibe weiterbewegt. Gleichfalls damit verbunden ist eine Kontaktscheibe, die mit einem Schleifkontakt versehen ist. In Bild 5 ist die Zahnscheibe nur durch den Schleifkontakt (KS) angedeutet. Er wird beim Drehen der Scheibe an den feststehenden Kontakten (K 1 bis K 20) vorbeigeführt. Diese Kontakte sind so angeordnet, daß jeder Stufe der Stufenscheibe ein Kontakt gegenübersteht, der seinerseits dann mit dem Spurwahlschalter (S 1 bis S 16) verbunden ist. Die Kontakte K 17 bis K 20 erfüllen dabei den Zweck, die Stufenscheibe über die bereits erwähnte Steigung hinwegzudrehen, die die oberste und unterste Stufe direkt verbindet.

Als Spurwahlschalter wird zur besseren Übersicht zweckmäßig ein 16fach-Drucktastenaggregat verwendet, das den mechanisch arbeitenden Spurwahlschalter aus dem Gerät nach Bild 4 ersetzt. Hinzu kommt der sogenannte Betriebsartenschalter (A 1, A 2, A 3), der die folgenden vier Betriebsarten zuläßt: Normalbetrieb, Wiederholen der gewählten Spur, Fortschalten auf die nächstfolgende Spur und Spurvorwahl.

Wird in Stellung *Normalbetrieb* eine Spurwahltaste gedrückt, so macht der Fortschaltmagnet, der in der Ruhestellung stets auf Kontakt K 1 steht, so viel Schritte, bis der Schleifkontakt KS dem Kontakt der betätigten Spurwahltaste gegenübersteht. Der Kopf steht nunmehr auf der gewünschten Spur, das Verzögerungsrelais Rel IV fällt ab, sein Kontakt IV A läßt den Andruckmagnet und die Bremslüftmagnete anziehen, und das Band wird transportiert. Durch die auch hier wieder verwendete, starr mit dem Aufwickelteller verbundene Spindel Sp, auf der bandtransportabhängig der Kontaktschlitten K läuft, werden wie beschrieben die Schaltkontakte Sk 2 und Sk 1 betätigt. Am Bandende wird also der Rücklauf, am Bandanfang die Bremsung eingeleitet. Gleichzeitig löst der Auslösemagnet die gedrückte Spurwahltaste aus, während der Fortschaltmagnet die Stufenscheibe bis zum Kontakt K 1 weiterbewegt, den Kopf also in eine definierte Ausgangsstellung zurückbefördert.

In dieser Betriebsart wird also nach der Spurwahl diese Spur selbsttätig einmal abgetastet, anschließend fährt die Kopfplatte in die Bereitschaftsstellung an den Startpunkt zurück. Auch hierbei kann natürlich während der Wiedergabe auf eine andere Spur umgeschaltet werden oder beim Rücklauf eine neue Spur gewählt werden. Ebenso läßt sich der Steuervorgang durch Betätigen der Stoptaste vorzeitig unterbrechen.

Zum *Wiederholen* einer gewählten Spur wird der Schalter A 1 gedrückt. Die damit verbundene Betriebsart unterscheidet sich gegenüber dem Normalbetrieb dadurch, daß der Auslösemagnet abgeschaltet und das Verzögerungsrelais Rel III zugeschaltet wird. Hiermit wird erreicht, daß nach beendetem Rücklauf die gewählte Spurwahltaste nicht ausgelöst wird. Vielmehr wird nach völligem Stillstand des Bandes und Abfall des Relais III die gleiche Spur wiederholt.

Außerdem ist die Möglichkeit gegeben, während des Rücklaufes durch Betätigen einer anderen Spurwahltaste die Spur zu wechseln. Folglich wird dann diese Spur wiederholt. Beendet wird der Vorgang erst durch Auslösen des Wiederholungsschalters A 1.

Die nächste Betriebsart *Fortschalten auf die folgende Spur* wird mit dem Schalter A 2 erreicht. Hierbei wird zusätzlich der Spurwahlschalter außer Betrieb gesetzt. Der Steuervorgang läuft wie gewohnt ab, jedoch

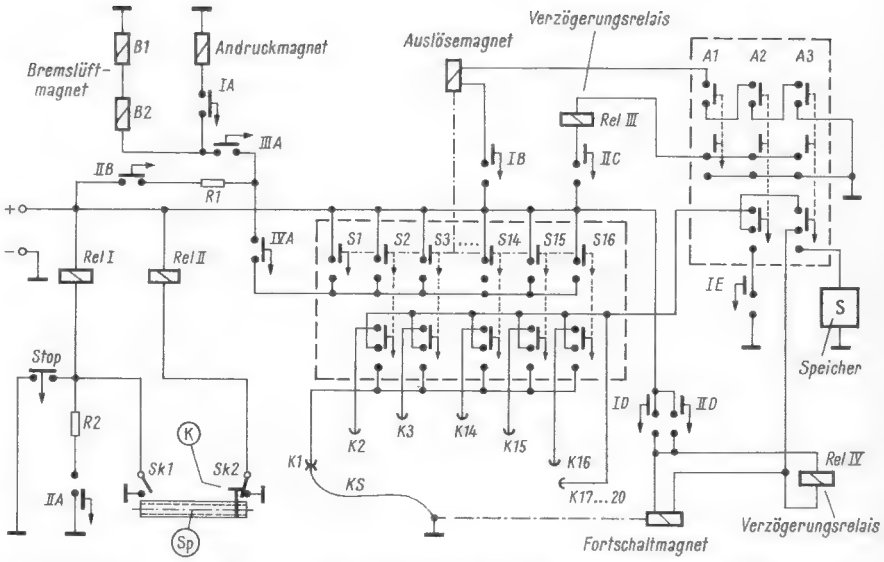



*Bild 5. Über den Spurwahlschalter (S 1 bis S 16) ist jede Spur sofortwählbar. Der Speicher S ermöglicht eine Spurvorwahl in beliebiger Reihenfolge*

wird beim Rücklauf des Bandes der Fortschaltmagnet über den Kontakt I E so gesteuert, daß er jeweils um eine Stufe weiterschaltet. Nach der Abtastung der neuen Spur setzt wieder der automatische Rücklauf ein, während der Fortschaltmagnet die Köpfe über die Stufenscheibe auf die nächste Spur befördert. Nachdem das Band in seiner ganzen Breite abgetastet ist, d. h. alle Spuren wiedergegeben wurden, schaltet das Gerät ab.

Die Möglichkeit, eine oder mehrere Spuren zu übergehen, ist durch Betätigung der Stoptaste gegeben, wenn die entsprechende Spur erreicht ist. Ferner muß das Fortschalten nicht immer mit Spur 1 beginnen. Wird in Stellung Normalbetrieb eine beliebige Spur gewählt und erst auf Fortschalten umgeschaltet, wenn bereits der Steuervorgang angelaufen ist, so werden von dieser Spur an alle folgenden abgetastet.

Die Stellung *Spurvorwahl* wird durch den Schalter A 3 des Betriebsartenwählers in Funktion gesetzt. Hierbei ist der Spurwahlschalter (S 1 bis S 16) wieder in Tätigkeit, jedoch nicht in Verbindung mit dem Fortschaltmagneten. Beim Betätigen einer oder mehrerer Spurwahltasten werden dem Speicher S Informationen zugeführt, die jeweils dem Weg zwischen einer definierten Anfangsstellung der Stufenscheibe – in diesem Falle ist es Kontakt K 1 – und der gewählten Spur entsprechen. Während der Rücklaufzeit des Bandes werden diese Informationen dann dem Fortschaltmagneten übermittelt und der Kopf somit auf die nächste vorgewählte Spur eingestellt. Also werden die Spuren in genau der Reihenfolge abgetastet, in der die Wahl der Spuren vorgenommen wurde.

Auf die jeweilige Betriebsart zugeschnitten, steht sofort nach erfolgter Wahl die gewünschte Spur und damit die gewollte Aufnahme zur Verfügung, ohne auf ein Zählwerk oder sonstige Spurzuordnungs- oder Anfangs-Merkmale achten zu müssen, wie es bei den bekannten Verfahren der Fall ist. Außerdem gestattet die Vorwahl ein Zusammenstellen von verschiedenen Spuren in jedesmal frei wählbarer Reihenfolge, so daß nach vollzogener Vorwahl eine Bedienung ganz entfällt.

**Erweiterung der Automatik**

Einige Ausweitungen des beim Magnetbandspieler angewendeten Verfahrens sollen nicht unerwähnt bleiben. Die parallel zum Schaltkontakt Sk 1 liegende Stoptaste läßt den Steuervorgang jederzeit unterbrechen und das Band an den Startpunkt zurückfahren. Wird nun die Schaltspindel (14) in Bild 3 um so viel verlängert, daß der auf ihr laufende Kontaktschlitten einen Weg macht, der einer Bandlänge von beispielsweise zehn Minuten Spieldauer entspricht, und ordnet man ferner zwischen den Schaltkontakten Sk 1 und Sk 2 weitere Kontakte an, dann ist damit folgendes zu erreichen:

1. Mehrere gleichartige Aufnahmen können auf einer Spur nacheinander aufgezeichnet sein, wobei während der Abtastung durch Zu- oder Abschaltung der Zwischenkontakte entschieden werden kann, nach welcher Aufnahme der Rücklauf eingeleitet wird.

2. Bei eventueller Bandgeschwindigkeitsumschaltung und damit verbundenem unterschiedlichem Bandverbrauch wird gleichzeitig der den Rücklaufeinsatz bestimmende Schaltkontakt mitumgeschaltet.

Weiterhin könnte es für gewisse Anwendungsfälle von Interesse sein, den Rücklaufvorgang nicht durch einen spindelbetätigten Kontakt auslösen zu lassen. Dieser schaltet naturgemäß immer an einer gleichbleibenden Bandstelle, unabhängig davon, ob die Aufnahme der gerade gewählten Spur zwei oder drei Minuten lang war. Man legt zweckmäßigerweise beim Justieren des Kontaktes die längste zu erwartende Aufnahme zugrunde. Setzt man jedoch – eventuell durch eine Automatik – unmittelbar an das Ende jeder Aufnahme einen magnetischen Steuerimpuls, so kann damit der Bandrücklauf individuell für jede Spur an einer anderen Stelle eingeschaltet werden. Man erreicht dadurch, daß das Band nur bis zum Ende einer Aufzeichnung abgetastet wird und somit die Zeit bis zum erneuten Erreichen des Startpunktes wesentlich verkürzt wird. Erwähnt sei auch noch, daß zur Schonung der Köpfe das Band während des Rücklaufes von den Köpfen abgehoben wird.

Der hier beschriebene Magnetbandspieler vereint die Vorzüge des Plattenwechslers mit denen des magnetischen Tonaufzeichnungsverfahrens. Seine leichte Bedienbarkeit, ausgedrückt im Vorhandensein von nur zwei Schalteinheiten, dem Spurwahl- und dem Betriebsartenschalter, wird noch durch einen *Kassettenbetrieb* unterstützt. Dadurch wird außerdem das Tonband vor Staub und anderen qualitätsmindernden Einflüssen geschützt.

Wenn hier nur von einem Gerät zum Wiedergeben vorbespielter Bänder die Rede war, so ist der Mehraufwand erfahrungsgemäß gering, um auch eine Aufnahmemöglichkeit zu schaffen.

# Luxemburg und der Luxemburg-Effekt

Zum Glück wurde in der FUNKSCHAU 1964, Heft 19, S. 1387 (fee), dementiert, daß Radio Luxemburg plane, seinen Langwellensender (233 kHz/1287 m) auf 1250 kW zu verstärken, wie zuvor gemeldet worden war. Man fragte sich schon, ob eigentlich Radio Luxemburg seinen Ehrgeiz darein setze, wieder selbst am stärksten den Empfang vieler europäischer Lang- und Mittelwellensender mit dem nach ihm benannten Effekt stören zu können. Zehn Jahre lang verursachten der nun stillgelegte Langwellensender *Stimme Amerika* und seit einiger Zeit der Sender Europa Nr. 1 solche Störungen.

Unter *Luxemburg-Effekt* versteht man bekanntlich die Erscheinung, daß Radiowellen, wenn sie nahe bei einem starken Langwellensender „vorbeigehen" müssen, dessen Programm aufmoduliert erhalten. Beim Empfang dieser Wellen ist dann zusätzlich zum Nutzprogramm im Hintergrund das Programm des betreffenden Langwellensenders hörbar. Dieser Effekt tritt immer nur beim Empfang der an der Heaveside-Schicht reflektierten Raumwellen in Erscheinung. Dem Leser wird sicher aufgefallen sein, daß dies dieselbe Art von Störung ist, wie sie auch bei der Kreuzmodulation an einer Eingangsstufe auftritt. Der Luxemburg-Effekt ist auch tatsächlich nichts anderes als ein Spezialfall der Kreuzmodulation. Während die allgemein bekannte Art der Kreuzmodulation durch eine Nichtlinearität der Empfänger-Eingangsstufe erzeugt wird, hat der Luxemburg-Effekt seine Ursache in einer geringen Nichtlinearität der Ionosphäre.

Um zu erläutern, was darunter zu verstehen ist, sei der Vergleich mit einer Verstärkerstufe herangezogen: An einer Röhrenstufe gilt bei konstanter Anodenspannung zwischen Gitterspannung und Anodenstrom die nach Barkhausen benannte Gleichung:

$$i_a = S\, u_g$$

Die Verstärkerstufe ist genau dann linear, wenn die Steilheit $S$ vom Arbeitspunkt, d. h. unter anderem von der Gitterspannung $u_g$, unabhängig ist. Wenn hingegen $S$ von $u_g$ abhängt, was bei gekrümmter Kennlinie der Fall ist, so verläuft die Gleichung nicht mehr linear, und es treten die in den Funktechnischen Arbeitsblättern Rö 31 kürzlich beschriebenen Störeffekte auf, so auch die Kreuzmodulation.

Analog läßt sich die Ausbreitung von Radiowellen im Raum betrachten. An Stelle der Spannung tritt hier das elektrische Feld, an Stelle des Stromes das Magnetfeld. Man kann leicht einsehen, daß diese Analogie sinnvoll ist, wenn man bedenkt, daß jede Spannungsdifferenz ein elektrisches und jeder Strom ein Magnetfeld erzeugt. Auch wird ja die elektrische Feldstärke in Volt/Meter, die magnetische in Ampere/Meter gemessen. Breitet sich nun eine elektromagnetische Welle in einem Medium mit der Dielektrizitätskonstanten $\varepsilon$ aus, so gilt zwischen der elektrischen Feldstärke $E$ und der magnetischen Feldstärke $H$ die aus der Maxwellschen Theorie stammende Gleichung:

$$H = \sqrt{\varepsilon} \cdot k \cdot E$$

Im Faktor k haben wir alle Konstanten, die uns hier nicht interessieren, zusammengefaßt. Der Faktor $\sqrt{\varepsilon} \cdot k$ entspricht offensichtlich der Steilheit in der Barkhausen-Gleichung, und da in einem gewöhnlichen Dielektrikum $\varepsilon$ nicht von den Feldstärken abhängt, ist die Maxwell-Gleichung linear, und die Radiowellen können sich ungestört ausbreiten.

In der Ionosphäre herrschen hingegen verwickelte physikalische Verhältnisse, da dort Ionen, also freie geladene Teilchen, vorhanden sind. Man kann jedoch die Ionosphäre angenähert als Dielektrikum betrachten, dessen Dielektrizitätskonstante von der elektrischen Feldstärke abhängig ist. Für unsere Maxwell-Gleichung hat dies aber dieselbe Bedeutung wie eine von der Gitterspannung abhängige Steilheit für die Barkhausen-Gleichung: Sie ist nicht mehr linear, und deshalb können beim Empfang von Radiowellen, die an der Heaveside-Schicht reflektiert worden sind und somit die Ionosphäre passiert haben, dieselben Störungen auftreten wie bei der Verwendung einer Hf-Eingangsstufe, die nicht ganz linear ist.

Von diesen möglichen Störungen kann vor allem, wie schon erwähnt, die Kreuzmodulation auftreten, und da diese Art der Kreuzmodulation erstmals nach der Inbetriebnahme des Langwellensenders Luxemburg I (französisches Programm) beobachtet wurde, erhielt sie den Namen „Luxemburg-Effekt".

Was läßt sich nun dagegen tun? Während sich bei einer Eingangsstufe Nichtlinearitäten durch schaltungstechnische Maßnahmen vermeiden lassen, ist die Ionosphäre von der Natur gegeben und kann nicht verändert werden! Ebenso wenig ist es möglich, mittels eines Sperrkreises die Wellen eines störenden Senders von der Ionosphäre fernzuhalten. Das einzige Mittel dagegen ist, dafür zu sorgen, daß eine gewisse Sendeleistung nicht überschritten wird, was im Rahmen einer internationalen Abmachung geregelt werden müßte und somit nicht nur ein Problem für Radiotechniker, sondern auch für Juristen ist!

Eine solche Beschränkung der Sendeleistung ist aber nur für die Zeit erforderlich, in welcher Raumwellenempfang möglich ist im Mittel- und Langwellenbereich, also vom Beginn der Abenddämmerung bis zum Ende der Morgendämmerung. In dieser Zeit ist eine hohe Sendeleistung ohnehin nicht sinnvoll. Der Bereich des fadingfreien Empfangs kann dadurch nicht vergrößert werden, weil die Nahfadingzone dort beginnt, wo die Feldstärke der zur Erdoberfläche zurückkehrende Raumwelle von derselben Größenordnung wird wie die Bodenwelle. Die Entfernung der Nahfadingzone vom Sender hängt somit nur vom Verhältnis der Intensitäten der beiden Wellen ab. Dieses Verhältnis wird jedoch durch eine Vergrößerung der Sendeleistung nicht verändert. Tagsüber hat hingegen eine erhöhte Sendeleistung eine größere Reichweite zur Folge, da gar keine Raumwelle vorhanden ist und deshalb auch kein Nahfading auftreten kann. Am Tage hängt die Reichweite nur vom Verhältnis der Bodenwellen- zur Störnebelintensität ab.

Bisher konnten als störende Sender unseres Wissens nur Langwellensender beobachtet werden, so zuerst, wie erwähnt, Luxemburg I. Besonders starke Störungen verursachte dann der inzwischen stillgelegte 1000-kW-Sender Stimme Amerika bei München (173 kHz/1734 m). Sein Programm konnte in der Schweiz auf allen nord- und osteuropäischen Mittel- und Langwellensendern im Hintergrund gehört werden.

Heute ist der Hauptsünder in dieser Beziehung der im Saarland stehende Reklamesender Europa Nr. 1 (182 kHz/1647 m). In der Schweiz wird durch diesen Sender, der seit einiger Zeit ebenfalls mit 1000 kW sendet, der Empfang aller Programme aus Nordwestdeutschland, England, Nordfrankreich und aus den Beneluxländern gestört. Besonders der britische Langwellensender Droitwich (200 kHz/1500 m), der das *Light-Programm* der BBC überträgt, ist oft so stark davon betroffen, daß er nicht mehr genießbar empfangen werden kann. Das ist deswegen sehr bedauerlich, weil er sonst kaum durch einen anderen Sender gestört wird (bisweilen schwach durch Luxemburg I) und noch einer der wenigen gut zu empfangenen Sender wäre. In Norddeutschland dürfte vor allem der Empfang der französischen Sender durch Europa Nr. 1 gestört werden.

Bei den zahlreichen Störungen, die heute im Mittel- und Langwellenbereich vorhanden sind, wird vielleicht vielen Hörern gar nicht mehr auffallen, wenn gerade der Luxemburg-Effekt an einer Störung schuld ist, so daß hier einige Hinweise folgen sollen, wie solche Störungen erkannt werden können:

Das Hauptmerkmal des Luxemburg-Effekts besteht darin, daß im Hintergrund ein fremdes Programm hörbar ist, ohne daß zugleich ein Differenzton auftritt. Rührt nämlich das Programm im Hintergrund von einem zweiten, auf derselben Welle arbeitenden Sender her, so faßt ja der Empfänger die Trägerwelle dieses Senders als Seitenband des Nutzsenders auf und gibt den entsprechenden Ton wieder, dessen Frequenz also gleich der Differenz zwischen der Nutz- und der Störträgerfrequenz ist. Bei sehr kleiner Differenz entsteht kein eigentlicher Ton mehr, sondern ein fading-ähnlicher Effekt.

Falls also ein fremdes Programm, aber kein Differenzton oder -fading feststellbar ist, kann man schon ziemlich sicher auf Luxemburg-Effekt schließen. Der störende Sender läßt sich nun am leichtesten identifizieren, wenn er selbst ein Musikprogramm, der gestörte Nutzsender jedoch ein gesprochenes Programm überträgt. Stellt man z. B. beim Empfang des französischen Langwellensender Allouis (164 kHz/1829 m) im Hintergrund ein fremdes Programm fest, was in ganz Deutschland der Fall sein dürfte, so merke man sich genau, was für ein Musikstück in diesem „Hintergrundprogramm" läuft. Das geht natürlich besser, wenn Allouis nicht ebenfalls Musik sendet. Stellt man nun Europa Nr. 1 ein, und erklingt hier dasselbe Musikstück, so hat man den Störer „auf frischer Tat ertappt".

Eine Möglichkeit, diese Störungen auszuschalten, besteht in einer Reduzierung der Sendeleistung, und zwar dürften nach groben Schätzungen 300 kW noch tragbar sein. Luxemburg I ist mit seinen 500 kW bereits auch zu stark. Theoretisch wäre es ferner möglich, durch horizontale Bündelung eine Abstrahlung der Sendeenergie in die Ionosphäre zu verhindern. Dazu wäre aber eine Anlage notwendig, die in vertikaler Richtung die Ausdehnung von einer halben Wellenlänge hätte, was sich bei Langwellen praktisch nicht durchführen läßt.

Eine andere Lösung wäre eine Umstellung des Senders Europa Nr. 1 auf eine Kurzwelle. Das Langwellenband sollte ohnehin Sendern vorbehalten bleiben, die einem besseren Zweck dienen als nur der Reklame. Daß ein Reklamesender auch beliebt werden kann, wenn er eine Kurzwelle benützt, beweist das Beispiel von Radio Luxemburg II (6090 kHz/49,26 m). So wie heute in Deutschland Empfänger mit *Luxemburg-Taste* hergestellt werden, könnten dann in Frankreich und auch anderswo Empfänger mit *Europa-Nr.-1-Taste* verkauft werden.

Wolfgang Sieber

WALTER MAYER

# Bildbandgerät BK 100

## Ein Gerät zur magnetischen Bildaufzeichnung

Die Fernsehtechnik hat in den vergangenen Jahren in die verschiedensten Gebiete des Wirtschaftslebens Eingang gefunden. Professionelle Fernsehanlagen sind für manche industrielle Überwachungsaufgaben unentbehrlich geworden. Eine folgerichtige Ergänzung der professionellen Fernseh-Geräteausrüstung ist ein Gerät zur Speicherung des Fernsehbildes. Das in der Praxis am schnellsten auswertbare Bildspeicherverfahren ist die magnetische Bildspeicherung.

### Das Arbeitsprinzip

Das Bildbandgerät BK 100 *(Bild 1)* arbeitet nach dem Prinzip der sogenannten *Helix-Abtastung*. Diese Benennung hat sich in der amerikanischen technischen Literatur eingeführt. Das Wort Helix ist griechischer Herkunft und bedeutet soviel wie Windung bzw. Kreislauf. Damit ist das Abtastverfahren treffend beschrieben: Das Magnetband umschlingt schraubenlinienförmig einen Zylinder, in dem das Kopfrad umläuft. Der Kopf zeichnet somit auf dem Band schräge Spuren auf, die jeweils die Bildinformation eines Teilbildes enthalten.

Das Kopfrad kann mit einem Kopf oder mit zwei wechselweise arbeitenden Köpfen ausgerüstet sein. Das Grundig-Gerät arbeitet mit einem Kopf und 350° Umschlingungswinkel *(Bild 2)*. Gegenüber den in Fernsehstudios eingeführten Geräten mit Vierfach-Kopfrad ergibt sich dadurch der Vorteil eines wesentlich einfacheren Geräteaufbaues. Allerdings müssen, bedingt durch die mögliche Aufzeichnungsdichte, Zugeständnisse bezüglich des Auflösungsvermögens gemacht werden, da anderenfalls Bandverbrauch und Trommeldurchmesser zu groß würden.

Die beim Fernsehrundfunk gebräuchlichen Aufzeichnungsgeräte arbeiten vorwiegend mit einer Bandgeschwindigkeit von 39 cm/sec und einer Schreibgeschwindigkeit (Relativgeschwindigkeit zwischen Band und Kopf) von etwa 40 m/sec. Bei Spaltbreiten der Magnetköpfe von wenigen µm können Frequenzen bis etwa 7 MHz aufgezeichnet werden. Würde man bei einem Gerät, das mit 350°-Helix-Abtastung arbeitet, bezüglich der Grenzfrequenz die gleichen Ansprüche stellen, so wäre ein Trommeldurchmesser von 25 cm erforderlich, der – abgesehen von sonstigen technischen Schwierigkeiten – zu einem unhandlich großen Gerät führt. Daher muß nach einer Kompromißlösung gesucht werden, die bei vertretbarer Grenzfrequenz zu einem annehmbaren Geräteaufwand führt.

Die Bedeutung des Auflösungsvermögens für die Qualität eines Fernsehbildes wird häufig überschätzt. Man kann experimentell nachweisen, daß bei der Mehrzahl aller praktisch interessanten Fernsehbilder der Beobachter eine Reduzierung des Auflösungsvermögens auf nur 200 Zeilen nicht bemerkt, wenn nur die übrigen für die Bildqualität wichtigen Parameter, wie Kontrast, Grauwertwiedergabe, Störabstand usw., optimal bleiben. Dies gilt natürlich nicht, wenn es um die Fernsehwiedergabe von Schriftvorlagen geht. In diesem Fall wird die Lesbarkeit durch eine Auflösungsminderung entscheidend beeinflußt.

Für viele Anwendungen erscheint jedoch ein Auflösungsvermögen von 200 Zeilen durchaus annehmbar. Dabei ist noch zu berücksichtigen, daß durch Frequenzbandeinengung nur das Auflösungsvermögen in Zeilenrichtung, nicht aber senkrecht zur Zeilenrichtung gemindert wird. Legt man die Video-Grenzfrequenz mit 2,5 MHz entsprechend einem Auflösungsvermögen von 200 Zeilen fest, dann kann mit einer Aufzeichnungsgeschwindigkeit von etwa 20 m/sec gearbeitet werden, wenn man die Leistungsfähigkeit der technisch beherrschbaren Magnetköpfe und des Bandmaterials berücksichtigt.

Beim Bildbandgerät BK 100 beträgt der Trommeldurchmesser 154 mm entsprechend einer Spurlänge von 484 mm. Mit der Teilbildperiode von 20 msec (entsprechend der europäischen Fernsehnorm) wird die Schreibgeschwindigkeit 24,2 m/sec. Die tatsächlich auf dem Band aufgezeichnete Spurlänge und die Relativgeschwindigkeit zwischen Band und Kopf sind wegen der Fortbewegung des Bandes geringfügig kleiner. Die Vorschubgeschwindigkeit für das Band liegt bei 19,05 cm/sec; damit ergibt sich ein Spurabstand von 200 µm. An den Bandrändern werden in bekannter Weise die Synchron- und Tonspuren aufgezeichnet. Das verwendete Magnetband hat eine Breite von 25,4 mm, woraus sich die erforderliche Neigung der Bildbandtrommel von rund 3° ergibt.

### Das Servosystem

Erste Voraussetzung für die einwandfreie Funktion eines Gerätes zur magnetischen Bildaufzeichnung ist die exakte elektromechanische Verkopplung zwischen Bandvorschub und Kopfrotation. Insbesondere muß bei einer 350°-Helix-Abtastung die Lage der Vertikalaustastung immer mit dem Übergang des Kopfes von einer Bandkante auf die andere zeitlich zusammenfallen. Außerdem ist bei der Wiedergabe dafür zu sorgen, daß der Videokopf nicht aus der aufgezeichneten Spur herausläuft, da sonst Verluste im Störabstand oder sogar ein völliger Ausfall des Signals zu erwarten sind. Zu sehr unangenehmen Erscheinungen können auch Gleichlaufschwankungen des Bandvorschubes führen.

Beim Gerät BK 100 werden sowohl der Kopfradantrieb als auch der Bandantrieb durch Servosteuerung geregelt. Für beide Regelungen wird das Prinzip der Wirbelstrombremsung angewendet. Im Luftspalt eines Elektromagneten rotiert jeweils eine mit dem Antriebsmotor starr verbundene Aluminiumscheibe, je nach Erregung des Elektromagneten ergibt sich eine mehr oder weniger starke Wirbelstrombremsung. Die Regelspannung wird in Phasenvergleichsschaltungen gewonnen, und über je einen nachgeschalteten Leistungsverstärker werden die Elektromagnete gesteuert *(Bild 3)*.

Die tatsächliche Lage bzw. Drehzahl des Videokopfrades und der Bandantriebswelle wird durch fotoelektrische Geber gemeldet und in den Phasenvergleichsschaltungen ausgewertet. Als Sollwert werden der Phasenvergleichsschaltung für den Kopfradantrieb bei der Aufnahme der Vertikal-Synchronimpuls des eingespeisten BAS-Signals und bei der Wiedergabe eine netzfrequente Sägezahnspannung zugeführt. Dies hat den Vorteil, daß bei Unterbrechung der Wiedergabe, also beim Ausbleiben des vom Band gelieferten Synchronimpulses, das Kopfrad-

Der Autor ist Mitarbeiter der Grundig Werke GmbH.

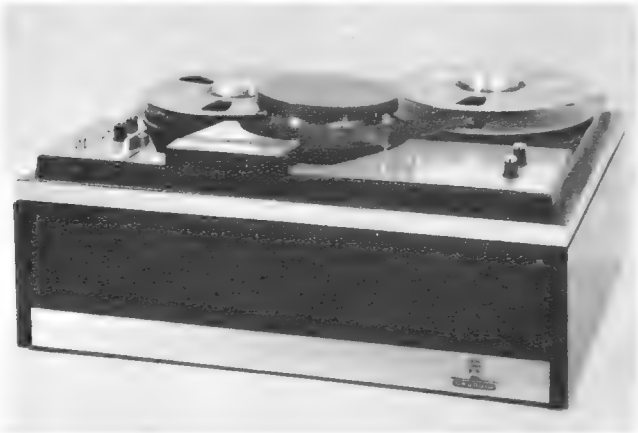


*Bild 1. Gesamtansicht des Grundig-Bildbandgerätes BK 100*

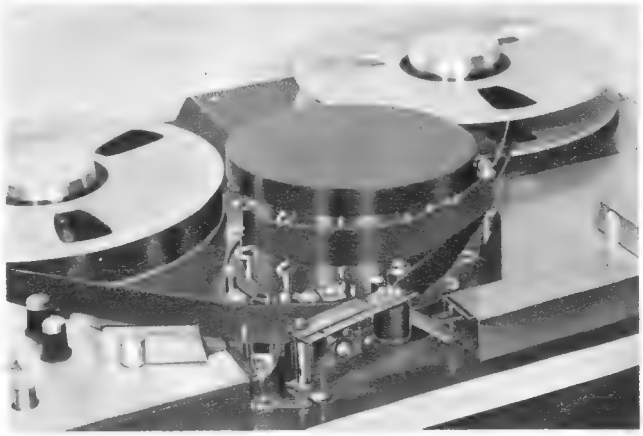


*Bild 2. Blick auf den Bandantrieb und die Bildbandtrommel*

Die an den Rändern des Magnetbandes aufgezeichneten Ton- und Synchronspuren werden durch die nachfolgende Videoaufzeichnung überschrieben und dabei in periodischer Folge teilweise gelöscht. Dieser Effekt ist, obwohl die Winkelentkopplung zwischen der Ton- und Synchronspur einerseits und der Videospur andererseits verhältnismäßig gering ist, praktisch unerheblich, da die Löschwirkung verhältnismäßig klein ist. Die bei der Aufzeichnung und Wiedergabe der beiden zusätzlichen Spuren

*Schluß siehe Seite 221 links unten*

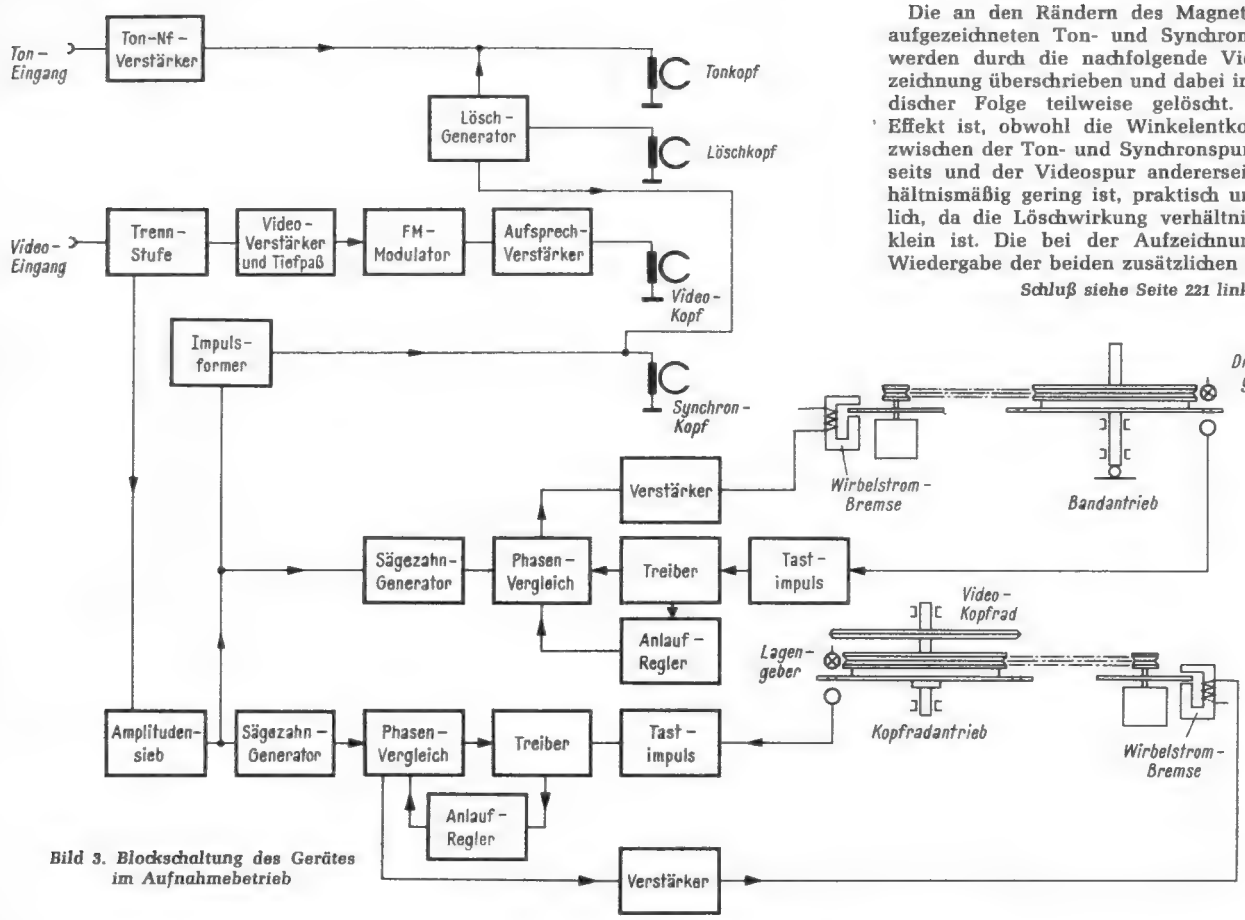



*Bild 3. Blockschaltung des Gerätes im Aufnahmebetrieb*

servosystem trotzdem in eingeregeltem Zustand verbleiben kann.

Beim Bandantrieb wird bei der Aufnahme zwischen dem Vertikal-Synchronimpuls des eingespeisten BAS-Signals und dem Signal des Drehzahlgebers für den Bandtransport verglichen. Bei der Wiedergabe werden der vom Band abgenommene Synchronimpuls und das vom Kopfrad-Lagengeber gelieferte Signal der Phasenvergleichsschaltung für den Bandantrieb zugeführt. Damit wird sichergestellt, daß die Vertikalfrequenz des bei der Wiedergabe gewonnenen BAS-Signals mit der Netzfrequenz, unabhängig von etwa vorhandenem Bandschlupf, übereinstimmt. Außerdem ist dadurch der Bandvorschub derart mit dem Kopfradumlauf verkoppelt, daß der Videokopf exakt die aufgezeichneten Spuren auf dem Band überstreicht. Durch zusätzliche Anlaufregelschaltungen wird erreicht, daß beide Servosysteme im Anlauf Regelspannungen erhalten, die eine beschleunigte Einregelung in den Sollzustand bewirken.

## Die Signalverarbeitung

Eine unmittelbare Aufzeichnung des Videosignals auf Magnetband ist nicht möglich, weil sich der weite Videofrequenzbereich mit seinem großen Verhältnis zwischen höchster und niedrigster Signalfrequenz bei der magnetischen Aufzeichnung nicht verarbeiten läßt. Bei den tiefen Signalfrequenzen wären die bei der Wiedergabe gewonnenen Nutzsignale nicht mehr auswertbar, wenn eine optimale Einstellung für die hohen Signalfrequenzen vorgenommen wird.

Daher hat sich die Methode der Frequenzumsetzung unter gleichzeitiger Anwendung der Frequenzmodulation als vorteilhaft erwiesen. Völlig unkonventionell bei der angewandten Frequenzmodulation ist allerdings das ungewöhnlich kleine Verhältnis zwischen Frequenzhub und höchster Modulationsfrequenz. Dieses kleine Verhältnis ist notwendig, weil der Hubbereich erst oberhalb des Videofrequenzbereiches beginnen kann und somit der bis zur Grenzfrequenz des Aufzeichnungssystems verfügbare Bereich verhältnismäßig klein ist. Obwohl in der Übertragungstechnik die Vorteile der Frequenzmodulation wesentlich durch einen großen Modulationsindex bestimmt sind, bietet im Fall der magnetischen Aufzeichnung die Frequenzmodulation mit der Möglichkeit zur Begrenzung und Störunterdrückung noch soviel Vorteile, daß sie der Amplitudenmodulation vorzuziehen ist.

Die einfachste Schaltung zur Frequenzmodulation, die auch ursprünglich in den Studio-Aufzeichnungsgeräten verwendet wurde, ist ein Multivibrator, dessen Eigenfrequenz oberhalb des Videofrequenzbereiches liegt und der in seiner Frequenz durch das Videosignal gesteuert wird. Obwohl diese Modulationsmethode bei höchsten Ansprüchen besser durch eine Umsetzermethode ersetzt wird, ist sie für das hier beschriebene Gerät vollständig ausreichend. Auch bei der Wiedergabe liefert der verhältnismäßig einfache Laufzeitdemodulator befriedigende Ergebnisse (bei der Demodulation wird heute für höhere Ansprüche ebenfalls ein Umsetzerverfahren benutzt).

Wie erwähnt, liegt die festgelegte Videogrenzfrequenz bei 2,5 MHz. Alle höheren Videofrequenzen werden bei der Aufnahme durch ein Tiefpaßfilter vom Modulator ferngehalten. Der Hubbereich für die Frequenzmodulation liegt zwischen 3 und 4 MHz, wobei die Synchronspitze des BAS-Signals 3 MHz und der Weißwert 4 MHz entspricht. Das FM-Signal wird mit Hilfe eines rotierenden Übertragers dem rotierenden Videokopf zugeführt.

### Technische Daten

*Antriebsystem*

Motoren: je ein Asynchronmotor für Bandvorschub, Kopfradantrieb und Umspulung
Bandgeschwindigkeit: 19,05 cm/sec
Laufzeit pro Spule: 90 min (1100 m Bandlänge)
Max. Spulendurchmesser: 270 mm (10,5 Zoll)
Umspulzeit: 5 min (vorwärts 6 min)
Umfangsgeschwindigkeit des Videokopfes: 24,2 m/sec
Gleichlauf des Bandvorschubes: ± 0,15 %, bewertet
Regelung des Bandvorschubes und der Videokopf-Rotation: Wirbelstrombremsung
Antrieb der Wickelspule: Rutschkupplung

*Magnetband*

Bandart: 25,4 mm (1 Zoll) breites Videoband
Video-Spurbreite: 180 µm
Video-Spurabstand: 200 µm
Ton-Spurbreite: 1 mm
Synchron-Spurbreite: 1 mm

*Videosignal* (europäische Fernsehnorm)

Eingangssignal: 1,4 $V_{ss}$ posit. BAS-Signal an 75 Ω
Ausgangssignal: 1,4 $V_{ss}$ positives BAS-Signal an 75 Ω oder trägerfrequentes Signal mit negativer Amplitudenmodulation, 250 mV an 60 Ω
Video-Grenzfrequenz: 2,5 MHz – 3 dB
Signal/Rausch-Verhältnis: 40 dB
Aufzeichnung: FM-Signal im Bereich 3...4 MHz

*Tonsignal*

Eingangssignal: 2...40 mV, einstellbar
Ausgangssignal: 500 mV
Ton-Grenzfrequenz: 12 kHz – 3 dB
Störabstand: 40 dB

*Allgemeines*

Leistungsaufnahme: 100 VA für Aufnahme/Wiedergabe, 300 VA für Umspulen (220 V/50 Hz)
Abmessungen: 664 mm × 520 mm × 306 mm
Gewicht: etwa 58 kg
Verfahren: 350°-Helix-Abtastung mit einem Kopf
Bestückung: 77 Transistoren

INGENIEUR ERWIN DREMEL

# Videoverstärker mit Transistoren

Die technische Entwicklung führte bereits seit einigen Jahren zur Verwendung von Transistoren in Heimfernsehgeräten. Selbstverständlich darf dies den technischen wie finanziellen Aufwand keinesfalls vergrößern, eher aber technische Vorteile mit sich bringen. So lag es nahe, da die Stromversorgung ohnehin aus der Anodenspannungsversorgung der Röhrenschaltung erfolgen muß, zunächst solche Röhrenstufen durch Transistoren zu ersetzen, die geringe Betriebsleistung erfordern: die Bild- und Ton-Zf-Stufen. Die Mesatechnik erlaubte dann die Herstellung von Hf-Transistoren mit hoher Grenzfrequenz und führte zur Entwicklung von VHF- und UHF-Transistor-Tunern. Diese sind im UHF-Bereich infolge ihrer vorzüglichen Rauscheigenschaften den Röhren wesentlich überlegen.

Einen weiteren Schritt in der Transistorisierung gestattete die Entwicklung von Silizium-Planar-Transistoren, ausgezeichnet durch so hohe Spannungsfestigkeit, daß sie Videospannungen in solcher Amplitude hervorzubringen vermögen, wie sie zur Aussteuerung der herkömmlichen 110°-Bildröhren benötigt werden.

### Die Silizium-npn-Transistoren BFY 43 und BFY 39

In der hier beschriebenen Schaltung werden zwei SEL-Typen verwendet, und zwar in der Endstufe der Transistor BFY 43 und in der Vorstufe die Type BFY 39/II.

Die wesentlichen Kenndaten der beiden Transistoren enthält die *Tabelle*.

Der Kollektor beider Typen ist zur besseren Wärmeabfuhr mit dem Gehäuse verbunden.

Dem Transistor BFY 43 vergleichbare Typen mit mehr oder weniger ähnlichen Kenndaten sind u. a. BF 110 (Siemens), BF 114 (Telefunken) und BF 109 (Valvo).

### Die Video-Endstufe

Der Endstufen-Transistor BFY 43 soll die Steuerspannung für die Bildröhre liefern, die maximal etwa 100 $V_{ss}$ beträgt. Seine Aussteuergrenzen im Kollektorspannungsbereich werden durch die Grenzdaten bestimmt, einerseits durch die maximale Kollektor-Emitterspannung $U_{CER\,max}$ (150 V), andererseits durch die Kollektor-Emitter-Restspannung $U_{CE\,sat}$ (etwa 10 V). Diese Grenzen sollten in keinem möglichen Betriebszustand überschritten werden. Da der Weißwert des BAS-Signals den Transistor voll durchsteuert, würde bei Übersteuerung die Kollektor-Emitter-Restspannung unterschritten werden und dann die sogenannte Speicherfähigkeit der Basis-Emitterstrecke unangenehme Verzerrungen im Schirmbild hervorrufen.

Der Synchronwert aber soll die Kollektorspannung auch nicht bis zur Sperrspannung hochfahren, weil dann der Synchronwert begrenzt werden würde, was die Taströhre, wie später gezeigt wird, sehr übel nehmen könnte. Da aber die Videospannung, sollte der Zf-Verstärker aus irgendwelchen Gründen eine zu hohe Spannung liefern, auf Grund der Modulationsart (Negativmodulation) in Richtung „Synchronwert" ansteigt, wird der Arbeitspunkt nach *Bild 1* so gewählt, daß der Weißwert der geforderten Videospannung von 100 $V_{ss}$ bei Vollkontrast bei etwa 10 V Kollektor-Spannungspotential liegt. Der Synchronwert nimmt dann ein Potential von etwa 110 V ein *(Bild 2)*.

Um einen definierten Wert festzulegen, wurde schließlich der Austastwert (Schwarzschulter), der einem Modulationsgrad von 75 % entspricht, auf 85 V gelegt. Da aus physiologischen Gründen anzustreben ist, den Austastwert bei jeder Stellung des Kontrasteinstellers konstant zu halten, werden bei einem Minimalkontrast von 20 $V_{ss}$ der Weißwert bei etwa 70 V, der Synchronwert bei etwa 90 V Kollektorpotential liegen.

Da die Betriebsspannung für den Transistor der Anodenversorgungsspannung der übrigen Röhrenschaltung, die weit höher als die maximale Kollektor-Emitterspannung liegt, entnommen wird, muß als Kollektor-Arbeitswiderstand ein Spannungsteiler verwendet werden. Dieser muß so ausgelegt sein, daß er zwei Bedingungen erfüllt:

1. Er muß die Kollektor-Emitterspannung $U_{CE}$ auf maximal 150 V teilen bei einer Anodenversorgungsspannung $+ U_{B\,max}$ von 215 V + 10 % möglicher Überspannung, das entspricht einem Wert von 235 V.

2. Der wirksame Arbeitswiderstand $R_A$ soll etwa 4,5 kΩ betragen, um die geforderten 100 $V_{ss}$ ohne Überlastung des Transistors zu erzeugen. Vom Kollektor aus

**Tabelle der Transistordaten**

| | | *BFY 43* | *BFY 39* |
|---|---|---|---|
| Kollektor-Verlustleistung | $P_{tot}$ | 800 mW[1]) | 300 mW |
| Kollektor-Emitter-Spannung | $U_{CER\,max}$ | 150 V | 25 V |
| Kollektor-Strom | $I_{C\,max}$ | 100 mA | 100 mA |
| Sperrschichttemperatur | $+ T_j$ | 175 °C | 175 °C |
| Kollektor-Emitter-Restspannung | $U_{CE\,sat}$ | ≦ 10 V | ≦ 1 V |
| Kollektor-Basis-Reststrom | $I_{CB}$ | ≦ 100 nA | ≦ 50 nA |
| Gleichstromverstärkung | $B$ | ≧ 25 | 100...200[2]) |

[1]) ohne Kühlfläche [2]) für Typ II

Der Autor ist Mitarbeiter der Loewe Opta GmbH.

---

*Bildbandgerät BK 100 (Schluß)*

angewandten Methoden sind völlig konventionell und werden daher nicht besonders beschrieben.

### Anschlußmöglichkeiten

Zur Signalaufzeichnung ist ein positives Videosignal mit Synchronimpulsen (BAS-Signal) erforderlich. Die professionellen Grundig-Fernsehkameras FA 30 und FA 41 liefern in serienmäßiger Ausführung ein geeignetes Signal. Soll das Videosignal einem normalen Fernsehempfänger entnommen werden, dann ist zu bedenken, daß dessen Schaltung galvanisch mit dem Netz verbunden ist. Ein direktes Herausführen des Videosignals würde zu gefährlichen Berührungsspannungen an den Videosteckverbindungen führen, es sei, man trennt den Empfänger mit Hilfe eines Transformators galvanisch vom Netz.

Eine andere Möglichkeit ist die Signalauskopplung im zwischenfrequenten Bereich, ein Weg, der bei diesem Bildbandgerät beschritten wurde. Hierzu wurde ein besonderer Baustein geschaffen, der von jedem Techniker ohne Schwierigkeiten in einen handelsüblichen Fernsehempfänger eingebaut werden kann. Dieser Baustein stellt eine ausreichende Schutzisolierung zwischen der Schaltung und dem Video- bzw. Tonausgang sicher und demoduliert das dem Zf-Verstärker entnommene Signal.

Soll für die Wiedergabe ein normales Fernsehgerät verwendet werden, so tritt ein in das Bildaufzeichnungsgerät einsetzbarer Baustein in Funktion. Dieser Zusatzbaustein ist in der professionellen Fernsehtechnik bereits als Bild-Ton-Modulator gebräuchlich. Er hat die Aufgabe, mit Hilfe eines AM- und FM-Modulators ein Ausgangssignal zu erzeugen, das den Antennenbuchsen des Fernsehempfängers zugeführt werden kann. Die Trägerfrequenz ist innerhalb der Fernsehkanäle des Bereiches I frei wählbar. Zur Bildwiedergabe kann auch ein videofrequentes Beobachtungsgerät verwendet werden, wie z. B. die Geräte BG 21 oder BG 360.

Der Fernsehton wird in der vom Tonbandgerät her bekannten Weise dem Bildbandgerät zugeführt bzw. abgenommen.

### Gerätebedienung

Die Bedienung des Gerätes ist nicht wesentlich komplizierter als die eines Tonbandgerätes. Bei der Aufnahme ist jedoch eine doppelte Aussteuerungskontrolle erforderlich, nämlich für Bild und Ton. Hierzu sind zwei Anzeigeinstrumente vorgesehen, neben denen die zugehörigen Pegeleinsteller angeordnet sind. Ferner sind wie beim Tonbandgerät Schaltstufen für langsamen Vorlauf (Aufnahme und Wiedergabe) und schnellen Vor- und Rücklauf sowie ein Bandzählwerk eingebaut. Außerdem ist ein Bedienungsorgan für die Spurlage vorgesehen, mit dem bei Wiedergabe das Signal auf optimalen Störabstand gebracht werden kann.

Das Gerät kann mit Bandspulen bis zu 10,5 Zoll Durchmesser bestückt werden. Dies entspricht einer Laufzeit pro Spule von 90 Minuten. Die Anlage arbeitet mit Vollspuraufzeichnung, d. h. das Band ist im Gegensatz zu Mehrspur-Tonbandgeräten nur für einen Durchlauf nutzbar.

gesehen liegen als Arbeitswiderstand die beiden Teilwiderstände für die Videofrequenzen parallel.

Aus diesen beiden Überlegungen ergeben sich folgende Gleichungen:

$$1.\quad \frac{R_1 + R_2}{R_2} = \frac{+U_{B\,max}}{U_{CE}} = \frac{235\ V}{150\ V}$$

$$2.\quad \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = R_A = 4{,}5\ k\Omega$$

Die Auflösung der beiden Gleichungen ergibt

$$R_1 = 7{,}1\ k\Omega \qquad R_2 = 12{,}4\ k\Omega$$

Da die zur Erzeugung der getasteten Regelspannung benutzte Triode vom Synchronpegel gesteuert wird, und zwar mit etwa einem Drittel der am Kollektor liegenden Spannung, ist der masseseitige Teilerwiderstand $R_2$ ungefähr 2 : 1 unterteilt. Damit ergeben sich nach entsprechender Korrektur auf Normwerte die in *Bild 3* gewählten Widerstände $R\,161 = 7{,}5\ k\Omega$, $R\,133 = 8{,}2\ k\Omega$ und $R\,134 = 4{,}7\ k\Omega$. Aus diesen Werten resultiert ein wirksamer Kollektor-Arbeitswiderstand $R_A$ von 4,7 kΩ.

Mit dieser Kollektor-Widerstandskombination kann sich unter normalen Betriebsbedingungen bei einer Anodenversorgungsspannung $+U_B$ von 215 V eine maximale Kollektor-Emitterspannung von $U_{CE\,max} = 136\ V$ (bei gesperrtem Transistor) und ein maximaler Kollektorstrom von

$$\frac{+U_B}{R_1} = \frac{215\ V}{7{,}5\ k\Omega} \approx 29\ mA$$

(bei voll aufgesteuertem Transistor unter Vernachlässigung der Kollektor-Restspannung) einstellen.

Die maximale Kollektor-Verlustleistung beträgt damit

$$P_{V\,max} = \frac{(U_{CE\,max})^2}{2} \cdot \frac{1}{R_A}$$

$$P_{V\,max} = (136\ V)^2 \cdot \frac{1}{4{,}7\ k\Omega} = 980\ mW$$

Bei einem Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht und Gehäuse von $R_{th\,G} = 60$ grd/W errechnet sich ein Temperaturabfall von $T_A = R_{th\,G} \cdot P_{V\,max} = 60\ grd/W \cdot 0{,}98\ W = 59$ grd. Somit kann die Gehäusetemperatur ansteigen auf

$$T_G = T_J - T_A = 175\ °C - 59\ grd = 116\ °C$$

Da der Kollektor-Reststrom aber temperaturabhängig ist, sollte die Temperatur noch niedriger werden. Durch Aufstecken einer Kühlschelle mit einer Oberfläche von etwa 7 cm² auf das Transistorgehäuse wird die Gehäusetemperatur auf etwa + 75 °C gehalten. Umgekehrt bedeutet dies, daß die maximale Belastbarkeit auf über 1,2 W angehoben wird.

Um eine BAS-Spannung von 100 $V_{ss}$ am Kollektor des Transistors BFY 43 zu erhalten, benötigt er an der Basis eine Steuerspannung von 2 $V_{ss}$, so daß er in der gewählten Schaltung eine Spannungsverstärkung von 50 erreicht.

### Die Video-Vorstufe

Auf Grund seines niedrigen Eingangswiderstandes infolge der Stromsteuerung muß dem Transistor BFY 43, um den Video-Demodulatorkreis nicht zu sehr zu belasten, eine Emitterfolgerstufe vorgeschaltet werden, die als Widerstandswandler einen hohen Eingangswiderstand aufweist. Diesem Zweck dient der Silizium npn-Transistor BFY 39/II. Mit einer Spannungsverstärkung von fast 1 führt er das Videosignal von der Demodulatordiode der Basis der Endstufe zu. Somit muß die Diode D 103 ein BAS-Signal von rund 2 $V_{ss}$ liefern.

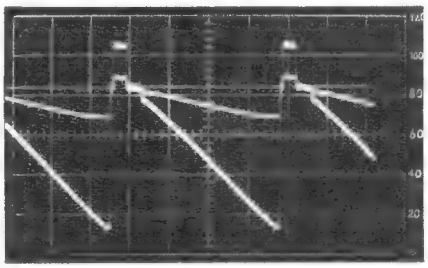


*Bild 2. Das Oszillogramm zeigt das BAS-Signal (Graukeilsignal) am Kollektor des Endstufen-Transistors BFY 43 bei Maximal- und Minimal-Kontrast (Vertikalachse: 20 V/Teilung mit Gleichspannungsnullinie)*

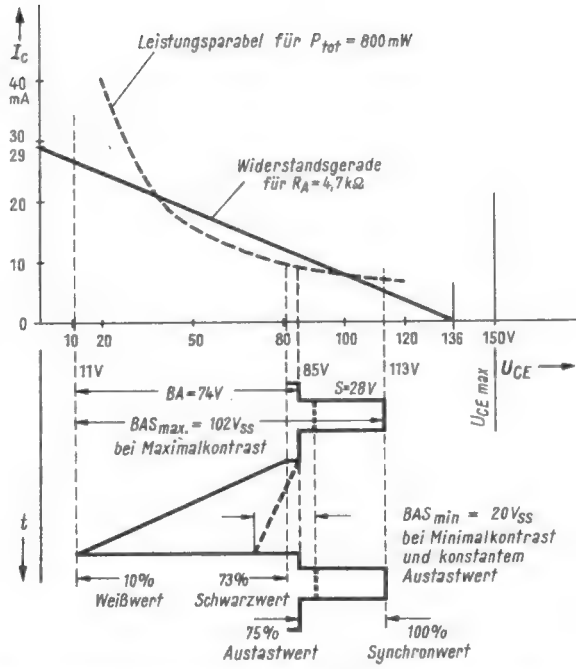



*Bild 1. Koordinatenfeld mit Darstellung der Widerstandsgeraden und der Lage des Videosignals im Kollektor-Spannungsbereich*

### Der Video-Diodenkreis

Auf Grund ihrer Polarität steht ein negativ demoduliertes Videosignal am Lastwiderstand R 138 der Videodiode (Bild 3). Zur Anhebung des oberen Video-Frequenzbereiches dient die Serienspule L 150 (75 µH) sowie – nach den Zf-Siebgliedern – die π-Kreisspule L 151 (30 µH), durch den Widerstand R 120 bedämpft. Der 10-kΩ-Widerstand R 150 entkoppelt den Video-Diodenmeßpunkt 6. Über den Widerstand R 149 wird dem Austastgitter der ersten Amplitudensiebstufe zur Austastung von Störimpulsen das Videosignal zugeführt.

Als npn-Transistoren steuern beide Transistoren in positivem Spannungsbereich, bezogen auf das Emitterpotential. Da die Diode, wie bereits erwähnt, in negativer Richtung demoduliert, muß die Basis der Vorstufe und damit auch der Endstufe mindestens um den Betrag der maximal mögli-

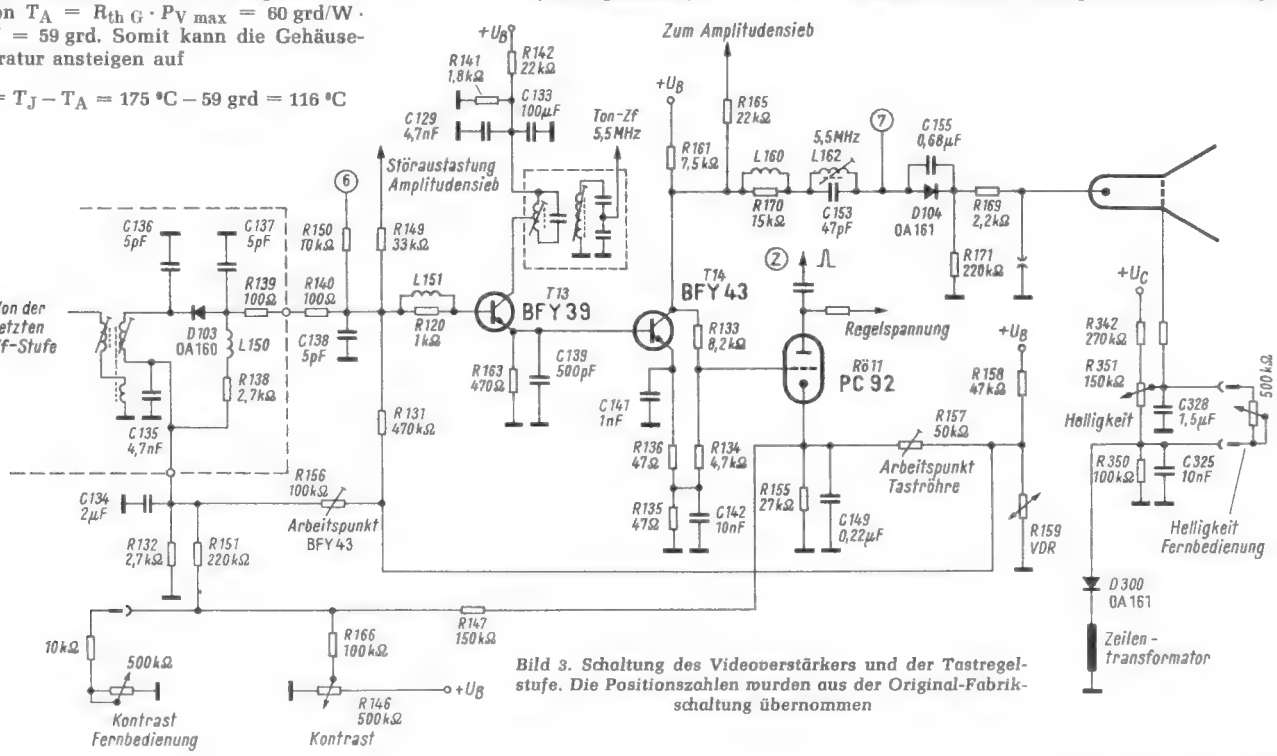



*Bild 3. Schaltung des Videoverstärkers und der Tastregelstufe. Die Positionszahlen wurden aus der Original-Fabrikschaltung übernommen*

TELEFUNKEN

kontrastreich – kristallklar

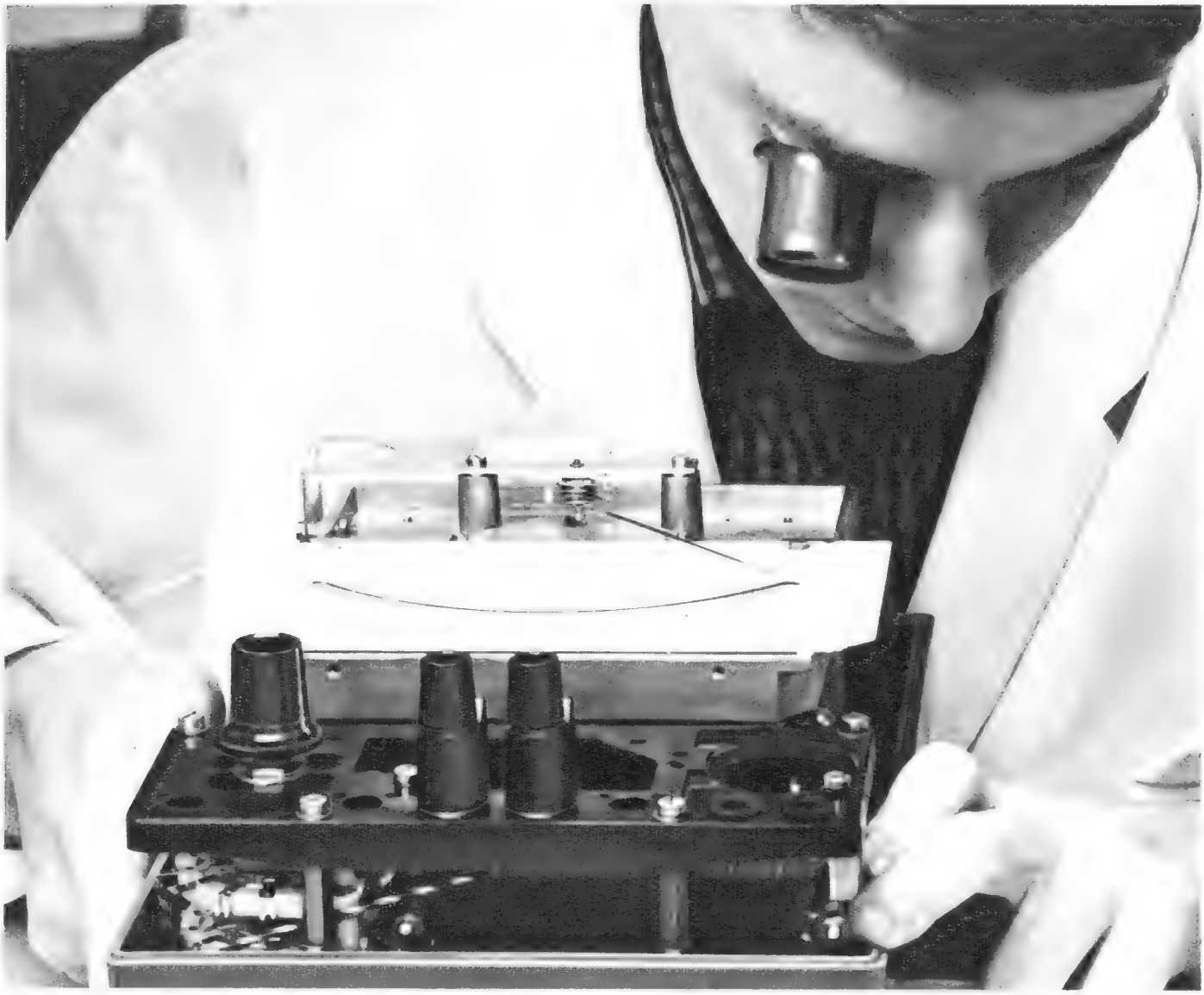
**A 65 – 11 W**

Eine neue

TELEFUNKEN-Bildröhre

mit Metallrahmen.
Schirmdiagonale: 65 cm
hoher Kontrast durch stark eingefärbte
Frontscheibe.

Wir senden Ihnen gern Druckschriften mit technischen Daten
**TELEFUNKEN** Fachbereich Röhren Vertrieb **7900 Ulm**



# Meßgenauigkeit erfordert Maßarbeit – also: AEG-Präzision!

AEG

ZWA 2518

Verantwortungsvolle Tätigkeit im Prüffeld und Labor bedingt das allerbeste »Meßwerkzeug«. Ob Sie nun Präzisions-Drehspulinstrumente der Klassen 0,2 und 0,5, Präzisions-Dreheiseninstrumente oder Leistungsmesser der Klasse 0,2 verwenden: Saubere, klare Linienführung, zweckmäßig angeordnete gesicherte Klemmen, wartungsfreie Präzisions-Drehschalter, große, spiegelunterlegte Skalen; das sind nur äußere Qualitätsmerkmale. Doch sie sind wichtig und erleichtern das Handhaben des Instruments. Und was Sie nicht sofort sehen: Kippfehlerfreie Lagerung sichert einwandfreie Zeigereinstellung mit einer Beruhigungszeit von etwa 1 s. Verbesserte Temperaturkompensation der Meßwerke und wirksamer Schutz gegen Fremdfelder geben zusätzliche Garantien für beste Meßergebnisse. Wenn Sie ausführliche Informationen über unsere Präzisions-Meßinstrumente brauchen, fragen Sie bitte das nächste AEG-Büro oder schreiben Sie an: AEG Fachgebiet Meßwesen, 5628 Heiligenhaus, Postfach 25

ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT

messen steuern regeln
automation

chen BAS-Spannung positiv vorgespannt werden (*Bild 4* und *5*). Zu diesem Zweck ist der Fußpunkt des Diodenkreises durch den Widerstand R 132 hochgelegt, jedoch durch die Kondensatoren C 134 und C 135 für die Zwischenfrequenz sowie für Videofrequenzen kurzgeschlossen. Die Basisvorspannung wird von zwei Seiten zugeführt, einmal über den Arbeitspunkt-Einsteller R 156 von einer konstanten Spannungsquelle, zum anderen über die Widerstände R 151 und R 166 vom Schleifer des Kontrastpotentiometers R 146. Eine Kontrast-Fernbedienung als Nebenschluß, wie in Bild 3 angedeutet, ist möglich.

Eine besondere Schaltungsmaßnahme mußte mit dem Widerstand R 131 getroffen werden. Der Basisstrom des Transistors BFY 39, der u. a. auch durch den Dioden-Lastwiderstand R 138 fließt, verursacht an diesem einen Spannungsabfall, der die Videodiode in Sperrichtung vorspannt. Dies führt zu einer besonders bei kleinem Zf-Signal – wie dies bei kleinem Kontrast der Fall ist – stark auffälligen Weißwert-Begrenzung des Videosignals (*Bild 6*). Um diesen Effekt weitgehend zu kompensieren, wird über den Widerstand R 131 der Diode eine positive Gegenspannung zugeführt.

### Die Arbeitsweise der Video-Vorstufe

Damit die maximal zulässige Kollektor-Emitter-Spannung des Vorstufentransistors BFY 39 nicht überschritten werden kann, wird seine Betriebsspannung, die ebenfalls aus der Anodenversorgungsspannung von 215 V gewonnen werden muß, durch den Spannungsteiler R 142/R 141 begrenzt (max. 18 V).

Die Glieder C 133 und C 129 dienen der Entkopplung von Ton-Zwischenfrequenz und Videofrequenzen. Die für Videofrequenzen als Impedanzwandler arbeitende Vorstufe dient gleichzeitig für die Intercarrier-Frequenz von 5,5 MHz als Entkoppelstufe mit zusätzlicher Verstärkung. Das erste Bandfilter des Ton-Zf-Verstärkers koppelt aus dem Kollektorkreis die Frequenz von 5,5 MHz aus. Zur Verringerung der Gegenkopplung für die Ton-Zwischenfrequenz ist der Emitterwiderstand R 163 mit 500 pF überbrückt.

### Die Arbeitsweise der Video-Endstufe

Die am Emitterwiderstand der Vorstufe entstehende Videospannung wird der Basis des Endstufen-Transistors BFY 43 zugeführt. Zwei Emitterwiderstände der Endstufe bewirken einerseits eine Gleichstromgegenkopplung zur Arbeitspunktstabilisierung, andererseits bieten sie eine Möglichkeit zur Frequenzgangkorrektur durch eine frequenzabhängige Gegenkopplung (C 141 und C 142).

Das verstärkte Videosignal am Kollektor wird erstens über den Widerstand R 165 dem Amplitudensieb, zweitens über eine Anhebedrossel L 160 (75 µH) einem 5,5-MHz-Sperrkreis (L 162 und C 153) und einer Strahlstrombegrenzer-Kombination der Katode der Bildröhre zugeführt. Der Strahlstrombegrenzer ist durch den Wert des Widerstandes R 171 so dimensioniert, daß beim Ansteigen des Strahlstromes über 400 µA die Spannungsverhältnisse an der Diode D 104 so weit verschoben sind, daß sie gesperrt wird und der Kondensator C 155 allein die Kopplung des Videosignals übernimmt.

Entsprechend dem Mittelwert der Videospannung läuft das Potential an der Katode der Bildröhre in positiver Richtung, so daß der Schwarzwert in Richtung „dunkel" weggeschoben erscheint (*Bild 7*).

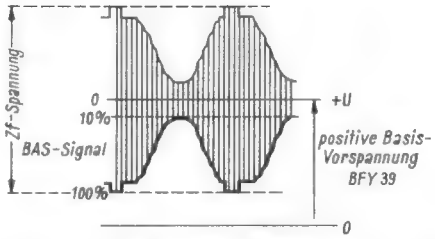



*Bild 4. Das demodulierte Videosignal, auf die Basisvorspannung angehoben*

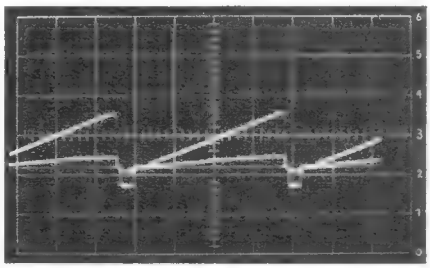


*Bild 5. Das Oszillogramm zeigt das BAS-Signal an der Basis des Vorstufentransistors BFY 39 bei Maximal- und Minimal-Kontrast (Vertikalachse: 1 V/Teilung mit Gleichspannungsnullinie)*

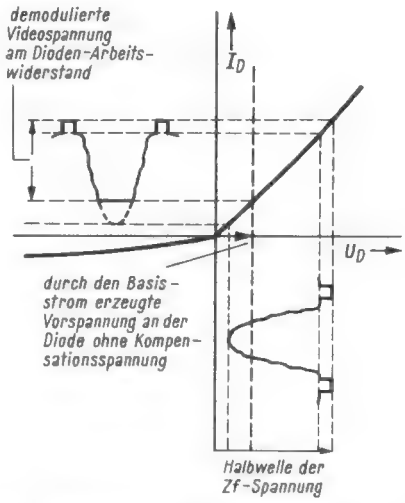



*Bild 6. Kennlinienfeld der Videodiode, das die Begrenzung des Weißwertes des BAS-Signals bei fehlender Kompensationsspannung zeigt*

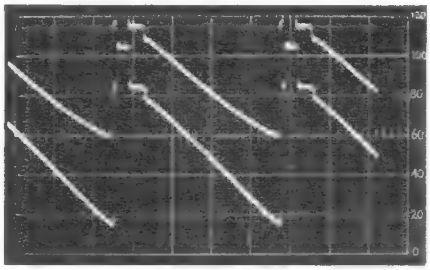


*Bild 7. Die Verschiebung des BAS-Signals in positiver Richtung, d. h. in Richtung „schwarz", nach dem Einsetzen der Strahlstrombegrenzung (bei Strahlstrom > 400 µA). Vertikalachse: 20 V/Teilung mit Gleichspannungsnullinie*

Der Längswiderstand R 169 zusammen mit der Funkenstrecke soll bei Elektrodenüberschlägen in der Bildröhre entstehende Spannungsspitzen, die den Transistor gefährden würden, unwirksam machen.

### Die Tastregelstufe

Die Tastregelstufe erzeugt die getastete Regelspannung. Diese soll die Verstärkung des Zf-Verstärkers derart beeinflussen, daß an der Katode der Bildröhre ein konstantes Videosignal steht, unabhängig von der Größe der Antennenspannung.

Um die Höhe der Regelspannung in Abhängigkeit von der Antennenspannung zu erhalten, bezieht die Taströhre PC 92 den steuernden Synchronpegel an ihrem Gitter auf eine konstante Bezugsspannung an ihrer Katode. Der Synchronpegel muß also, um ein eindeutiges Maß für die Größe der Videospannung darzustellen, immer im richtigen Verhältnis zur BAS-Spannung stehen. Würde z. B. durch Begrenzung des Synchronwertes das Steuerpotential der Taströhre verfälscht werden, könnte dies, da der Synchronpegel nun ein kleineres BAS-Signal vortäuscht, zur Übersteuerung des Video-Verstärkers und schließlich auch des Zf-Verstärkers führen. Ursache dafür kann die aus Siebgründen notwendige Regelzeitkonstante sein, die die Regelspannung beim plötzlichen Ansteigen des Antennensignals, etwa bei Umschalten auf einen stark einfallenden Sender, verzögert ansteigen läßt.

Um einer möglichen Synchronwert-Begrenzung vorzubeugen, sind in der End- wie Vorstufe besondere Maßnahmen getroffen worden. In der Endstufe wurde nicht zuletzt deshalb der Arbeitspunkt entsprechend tief gelegt, um eine Übersteuerungsreserve bis zur Synchronwert-Begrenzung an der Sperrspannungsgrenze des Transistors zur Verfügung zu haben, zumal eine Begrenzung infolge des relativ scharfen Kennlinienknikkes recht spontan einsetzen würde. Der Arbeitspunkt der Vorstufe wurde dadurch etwas angehoben, daß der Kollektor-Spannungsteiler des Transistors BFY 43 statt an Masse auf dem unteren Emitterwiderstand R 135 liegt, an dem der Querstrom des Spannungsteilers einen Spannungsabfall von etwa + 1 V (im Mittel) hervorruft.

Da als Regelstufe im Zf-Verstärker eine Röhrenstufe verwendet wird, die eine relativ hohe Regelspannung leistungslos erfordert, wird zum Erzeugen der getasteten Regelspannung eine separate Triode PC 92 benutzt.

Sie wird von etwa einem Drittel der am Kollektor der Video-Endstufe liegenden Videospannung, galvanisch gekoppelt, am Gitter gesteuert. Der wirksame Synchronpegel liegt dabei auf 35...40 V, so daß das Bezugspotential an der Katode der Taststufe auf etwa diesen Wert angehoben werden muß. Zu diesem Zweck liegt die Katode an einem aus den Widerständen R 155 und R 157 gebildeten Spannungsteiler. Dieser wird von einem weiteren, durch einen VDR-Widerstand R 159 gegen Spannungsschwankungen kompensierten Spannungsteiler gespeist. R 157 ist als Trimmwiderstand ausgebildet, um den Arbeitspunkt einzustellen. An der Anode liegen die zur Tastung notwendigen positiven Zeilenrücklaufimpulse. Die entstehende Regelspannung wird dem Zf-Verstärker und verzögert dem Tuner über die üblichen Siebglieder zugeleitet.

### Die Kontrast-Schaltung

Der Kontrast soll durch Beeinflussung der Verstärkung des Bild-Zf-Verstärkers eingestellt werden. Daher muß die Regelspannung von Hand verändert werden. Dies geschieht durch Verschieben des Synchronwert-Potentials am Gitter der Taströhre durch geringes Verschieben des Arbeitspunktes des Endstufentransistors über die Basisvorspannung des Vorstufentransistors. Wird die Basisvorspannung vom Kontrasteinsteller her am Fußpunkt des Video-Demodulatorkreises beispielsweise erhöht, dann steigt über den Kollektorstrom des Vorstufentransistors auch der Strom des Endstufentransistors. Damit sinkt das die Taströhre steuernde Synchronwert-Potential am Kollektor und damit auch am Gitter der Taststufe. Ihr Innenwiderstand wird da-

durch verkleinert. Die erzeugte Regelspannung an der Anode sinkt, der Zf-Verstärker wird weiter aufgeregelt, so daß die Videospannung ansteigt.

Da anzustreben ist, daß am Bildschirm beim Verändern des Kontrastes der Schwarzwert für den Betrachter konstant bleibt, muß am Kollektor der Endstufe der Austastwert (Schwarzschulter) auf konstanten Wert gehalten werden. Um dies zu erreichen (da auf den Synchronwert getastet wird), muß das Bezugspotential, nämlich die Spannung an der Katode der Taststufe, um den Differenzbetrag Synchronwert – Austastwert verschoben werden *(Bild 8)*. Dafür sorgt die Verbindung über den Widerstand R 147 zum Kontrasteinsteller. Die Differenz von 3 %, um die der tatsächliche Schwarzwert vom Austastwert „heller" liegt, bringt ein physiologisch richtiges Mitlaufen des Schwarzwertes beim Kontrasteinstellen, da der Kontrastumfang des Bildes der jeweiligen Raumhelligkeit, der sich wiederum das Auge anpaßt, entsprechend gewählt wird.

Um diesen Vorteil der Schaltungsauslegung richtig anzuwenden, müßte der Helligkeitseinsteller, der eigentlich „Schwarzwerteinsteller" heißen sollte, bei geringstem Kontrast bedient werden, und zwar so, daß die Zeilenstruktur gerade verschwindet.

Wird nun der Kontrast der Raumhelligkeit angepaßt, wird der Eindruck „schwarz" für das Auge unverändert bleiben. Nun wäre eigentlich nur noch der Kontrasteinsteller, exakter als „Weißwerteinsteller" bezeichnet, zu betätigen. Der Helligkeits- (= Schwarzwert-)Einsteller dürfte nur in besonderen Fällen bedient werden, etwa bei verschiedenen Modulationsgraden zwischen den Sendern, bei zu schwachem Antennensignal oder ähnlichem.

**Helligkeits-Schaltung**

Die Lage des BAS-Signales im Kollektor-Spannungsbereich des Transistors BFY 43 bringt eine besondere Schwierigkeit mit sich. Um bei Vollkontrast die weißesten Bildpartien, die einem Kollektor-Potential von etwa 10 V entsprechen, auch dunkel einstellen zu können, müßte am Wehneltzylinder der Bildröhre – bei Annahme einer *Dunkelspannung* von –70 V im Durchschnitt – eine *Helligkeitsspannung* von 10 V – 70 V (= –60 V) liegen. Da keine entsprechend belastbare negative Spannungsquelle im Gerät vorhanden ist, muß diese Helligkeitsspannung durch Gleichrichten der negativen Zeilenrücklaufimpulse aus einer Zusatzwicklung des Zeilentransformators gewonnen werden. Hierzu dient die Diode D 300. Die gewonnene Gleichspannung wird dem Fußpunkt des Helligkeitseinstellers R 351 zugeführt, der mit dem oberen Ende über 270 kΩ an der Anodenversorgungsspannung liegt. Eine Helligkeits-Fernbedienung ist als Nebenschluß, wie in Bild 3 angedeutet, möglich. Die Kapazitäten C 325 und C 328 sorgen für die notwendige Glättung der Helligkeitsspannung.

**Einstellen der Arbeitspunkte für Video-Endstufe und Taströhre**

Zum Ausgleichen aller Schaltungs- und Transistortoleranzen sind der Arbeitspunkt des Transistors BFY 43 und die Verstärkung des Zf-Verstärkers getrennt einstellbar, und zwar der Arbeitspunkt der Endstufe mit dem Trimmwiderstand R 156 und der Arbeitspunkt der Taströhre mit R 157. Die Einstellungen können je nach den verfügbaren Meßgeräten wie folgt vorgenommen werden:

a) Steht ein geeichter Gleichspannungs-Oszillograf zur Verfügung, ist eine einfache und exakte Einstellung möglich:

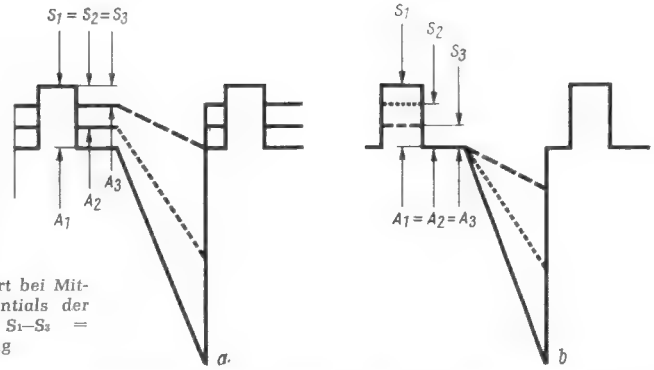



*Bild 8. Erforderliche Verschiebung des Bezugspotentials der Tastregelstufe, um beim Kontrasteinstellen den Austastwert konstant zu halten; a = Verschiebung des Austastwertes ($A_1$...$A_3$) bei Kontraständerungen ohne Korrekturspannung an der Taströhre; b = konstanter Austastwert bei Mitschieben des Katodenpotentials der Taströhre, $S_1$–$S_2$ bzw. $S_1$–$S_3$ = Korrekturspannung*

1. Hf-Spannung mit exakt moduliertem Signal (Testbild) und genügender Feldstärke an die Antennenbuchsen legen, so daß der Zf-Verstärker geregelt wird.
2. Kontrasteinsteller in Stellung Minimum (Linksanschlag) bringen.
3. Oszillograf am Kollektor des Transistors BFY 43 (Meßpunkt 7) anschließen.
4. Beide Potentiometer R 156 und R 157 (am besten gleichzeitig) so einstellen, daß die Videospannung eine Amplitude von 20 $V_{ss}$ erreicht bei gleichzeitiger Lage der Schwarzschulter (Austastwert) auf einem Kollektorspannungspotential von 85 V (Bild 2).

b) Stehen nur ein Wechselspannungs-Oszillograf und ein Röhrenvoltmeter zur Verfügung, kann wie folgt eingestellt werden:

1. Ebenfalls Testbild-Signal mit ausreichender Feldstärke an die Antennenbuchsen legen.
2. Kontrasteinsteller in Stellung Minimum.
3. Oszillograf und Röhrenvoltmeter an Meßpunkt 7 anschließen.
4. Zunächst den Trimmwiderstand R 157 „Arbeitspunkt-Taströhre" auf seinen vollen Widerstandswert einstellen (auf Chassisrückseite gesehen: Linksanschlag). Dann den Trimmwiderstand R 156 „Transistor-Arbeitspunkt" so einstellen, daß eine Gleichspannung von + 62 V gemessen wird. Anschließend mit dem Widerstand R 157 eine BAS-Spannung von 20 $V_{ss}$ einstellen.

Arbeiten die Videostufen ordnungsgemäß, so muß bei Vollkontrast die Videospannung auf 90...100 $V_{ss}$ ansteigen.

# Einfache Transistor-Vorverstärker

Der für rauscharme Nf-Verstärkung bestimmte Valvo-Transistor AC 172 erlaubt den Aufbau einfacher und häufig gebrauchter Vorverstärker. Da es sich um eine npn-Ausführung handelt, bei der die Betriebsspannungsquelle genauso gepolt ist wie bei Röhrengeräten (Minuspol an Masse), eignen sich die beschriebenen Anordnungen besonders gut zum Einarbeiten in die Transistortechnik.

Die in *Bild 1* gezeigte Vorstufe für ein Kristallmikrofon verfügt durch Gegenkopplung über einen hochohmigen Eingangswiderstand von ungefähr 400 kΩ. Ihr Signal/Rausch-Abstand liegt bei etwa 50 dB, was für einfache Übertragungszwecke völlig ausreicht. Bei Nahbesprechung (Rufanlagen, Amateursender) ergeben sich noch günstigere Verhältnisse, weil dabei höhere Mikrofonspannungen zur Verfügung stehen. Die Anordnung lockt geradezu, sie unmittelbar in das Gehäuse eines keramischen Handmikrofons einzubauen, das als Ersatz für ein bisher verwendetes einfaches Kohlemikrofon Verwendung finden und eine beträchtliche Wiedergabeverbesserung (Amateurfunk-Mobilbetrieb) bringen soll.

Die Vorstufe nach *Bild 2* ist für einen dynamischen Tonabnehmer bestimmt. Sie wurde mit dem System AG 3402 erprobt, und die Schaltung bewirkt gleichzeitig die erforderliche Schneidkennlinien-Entzerrung. Das RC-Glied zwischen Kollektor und Basis sorgt dafür, daß die Stromverstärkung unter 500 Hz ansteigt und darüber konstant bleibt. Der Vorschaltwiderstand von 8,2 kΩ im Eingang vergrößert nur bis zu etwa 3 kHz den Innenwiderstand des Systems, wodurch der Signalstrom oberhalb dieser Frequenz abnimmt.

Mit einer Eingangsspannung von 20 mV wurden Signal/Rausch-Abstände von 76 bis 78 dB gemessen, die Ausgangsspannung betrug etwa 150 mV. Wenn der Eingangswiderstand der Folgestufe unter 3 kΩ liegt, tritt bei voll aufgedrehtem Lautstärkeeinsteller eine zu starke Tiefendämpfung ein. Dann muß in die abgehende Leitung vom Schleifer ein Längswiderstand von rund 3 kΩ eingefügt werden. Kü

(Nach Valvo-Unterlagen.)

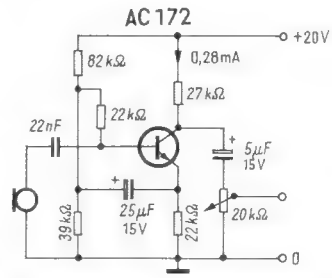



*Bild 1. Vorverstärker mit hohem Eingangswiderstand für ein Kristallmikrofon*

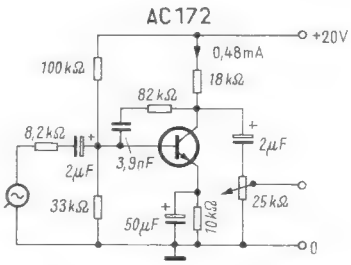



*Bild 2. Entzerrerverstärker für einen dynamischen Tonabnehmer*

EDGAR WENK

# Die Variospule

## Ein neues Abstimmelement für Kreise hoher Güte

Heutzutage werden sich Fernsehteilnehmer nur selten noch mit einem Programm begnügen. In der Regel benötigt man daher mehrere Antennen für eine Empfangsanlage. Jede dieser abgestimmten Antennen würde eine besondere Ableitung erfordern. Zum Glück ist man auf dieses Kabelgewirr nicht angewiesen, denn die Antennen werden über Frequenzweichen zusammengeschaltet, und als Ableitung zum Empfänger ist nur noch ein einziges Kabel notwendig. Die Weichen haben also die Aufgabe, Antennen verschiedenster Art zu verbinden und dabei gegenseitige Beeinflussung auszuschließen.

Je nach dem Frequenzabstand der zu empfangenden Fernsehkanäle unterscheidet man *Bereichweichen* und *Kanalweichen*. Zuerst seien die elektrischen Verhältnisse bei der einfacheren Bereichweiche betrachtet. Angenommen, es soll ein Kanal im Fernseh-Bereich III und ein anderer Kanal im Fernseh-Bereich IV empfangen werden. Dann kann die Weiche nach *Bild 1* aus einem Tiefpaß (F III) und aus einem Hochpaß (F IV) bestehen. Der Tiefpaß ist dann für alle Kanäle im Bereich III brauchbar. Er läßt diese Frequenzen nahezu ungehindert durch. Dabei wird, je nachdem wie die Weiche aufgebaut ist, der Empfänger an den gewünschten Wert (z. B. 60 Ω oder 240 Ω) angepaßt. Dieser Tiefpaß sperrt alle Kanäle im Bereich IV. Er stellt dabei für den Empfänger nur eine sehr kleine, hochohmige Belastung dar.

Der Hochpaß ist dagegen für alle Kanäle des Bereiches IV durchlässig. Er sperrt dagegen alle Kanäle im Bereich III. Auch hier ergibt sich im Durchlaßbereich Anpassung (60 Ω oder 240 Ω) und im Sperrbereich ein hoher Widerstand. Der Empfänger „sieht" sozusagen in jedem Arbeitsbereich den richtigen Anpassungswiderstand, denn beim Parallelschalten zweier Widerstände kann der größere vernachlässigt werden, wenn er mindestens zehnmal größer ist.

Dieselben Verhältnisse herrschen auch bei Kanalweichen, jedoch ist der Wechsel von niederen zu höheren Frequenzen stark eingeengt. Die extremsten Verhältnisse herrschen bei Nachbarkanalweichen. Man kann sie nicht mehr aus Hoch- und Tiefpässen aufbauen, sondern muß nach *Bild 2* abgleichbare Sperrkreise vorsehen. Ihre Resonanzkurven überschneiden sich nach *Bild 3*. Ein gewisser Kompromiß zwischen Durchlaß- und Sperrdämpfung sowie in bezug auf Anpassung muß dabei allerdings in Kauf genommen werden. Kanalweichen erfordern hochwertige Parallel- und Reihenresonanzkreise, um steile Flanken bei ausreichender Bandbreite zu gewährleisten. Die Hauptverluste in einem Schwingkreis treten in der Induktivität auf. Folglich muß man das Hauptaugenmerk auf die Gütesteigerung der Spule legen. Wohl erreicht man z. B. in Topf- und Wendeltopfkreisen extrem hohe Gütezahlen, aber leider scheiden sie wegen ihrer Größe und wegen ihres hohen Preises für übliche Empfangsanlagen aus.

Deshalb wurde eine Induktivität mit folgenden Eigenschaften gesucht:

1. Eine hohe Güte für ausreichende Flankensteilheit sowohl im Bereich III als auch in den Bereichen IV und V.
2. Leichte Abstimmbarkeit beim Abgleichen.
3. Trotz sehr kleiner elektrischer Werte keine Schwierigkeiten in der Fertigung.

Diese drei Forderungen erfüllt eine neuartige Induktivität, die elektrisch ähnlich dem Variometerprinzip abstimmbar ist. Sie soll daher *Variospule* genannt werden.

Die Spulenwicklung ist aus 0,5 mm starkem Kupferblech nach *Bild 4* gestanzt und anschließend versilbert. Trotz der relativ großen Abmessung besitzt die Variospule eine kleine Induktivität. Werden nämlich zwei halbe Windungen (gestanztes oder aus Draht gebogenes L) nach *Bild 4b* so miteinander verbunden, daß sie sich kongruent gegenüberstehen, so ergibt sich eine Gegenkopplung. Sie ist dann am größten, wenn der Abstand der beiden Schenkel am geringsten ist. Bei kleinstem Abstand erhält man also die minimale, bei größtem Abstand die maximale Induktivität.

Dadurch, daß man den Abstand durch Biegen variieren kann, läßt sich der Wert mühelos für die gewünschte Frequenz abgleichen. Die Stärke des Bleches garantiert, daß auch bei größten Erschütterungen keine Verstimmung eintritt. Die Durchstimmbarkeit ist überraschend groß. Ein Schwingkreis, bestehend aus einer Variospule mit einer Parallelkapazität von 35 pF, läßt sich von 174 bis 230 MHz – entsprechend Kanal 5 bis Kanal 12 – durchstimmen. Ferner kann man die Resonanzfrequenzen im Bereich IV mit einem Parallelkondensator von 6 pF vom Kanal 21 bis Kanal 37 und im Bereich V mit 4 pF parallel vom Kanal 38 bis Kanal 60 ändern. Im Bereich III werden Sperrkreise in Parallelkreisschaltung benutzt, während im Bereich IV/V Serienkreise verwendet werden. Da der Serienkreis im Resonanzfall niederohmig wird, muß man bei zusammenschließen zweier Kreise $\lambda/4$-Leitungen da-

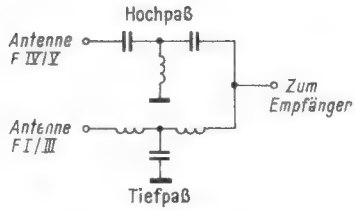



*Bild 1. Antennenweiche für zwei Bereiche, bestehend aus Hoch- und Tiefpaß*

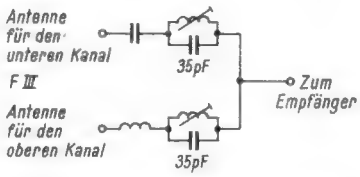



*Bild 2. Antennenweiche für benachbarte Kanäle*

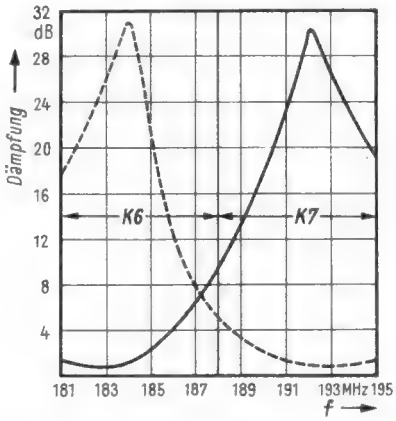



*Bild 3. Dämpfungsverlauf von Nachbarkanalweichen im Bereich III*

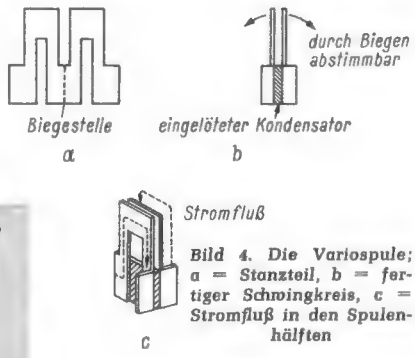
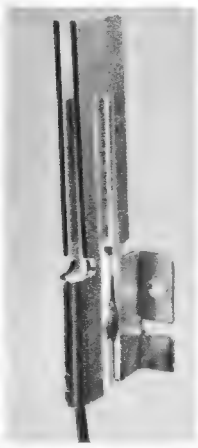
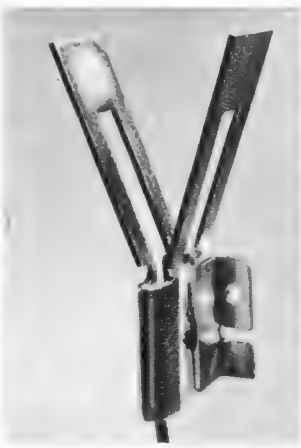
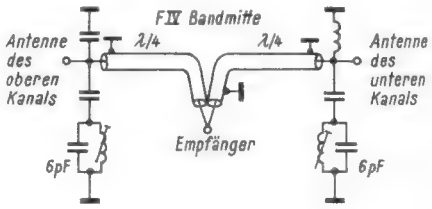



*Bild 4. Die Variospule; a = Stanzteil, b = fertiger Schwingkreis, c = Stromfluß in den Spulenhälften*

*Links: Bild 4a. Die Variospule (links) kann einfach durch Auseinanderbiegen der gestanzten Blechstreifen abgestimmt werden; im Fußteil ist ein Keramik-Plättchenkondensator eingelötet*








*Rechts: Bild 5. Zusammenschalten von zwei Weichen mit Serien-Resonanzkreisen über $\lambda/4$-Leitungen. Der parallel geschaltete 6-pF-Kondensator bestimmt den Empfangsbereich*

Der Autor ist Mitarbeiter der Firma Kathrein.

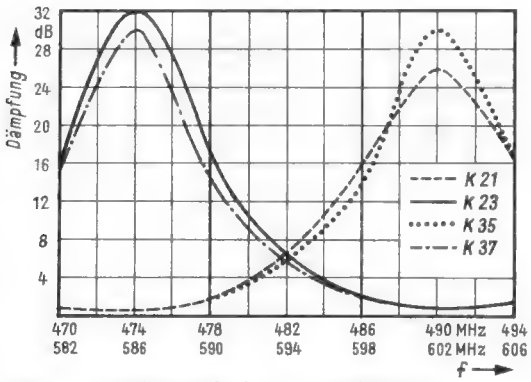



*Bild 6. Dämpfungsverlauf von Kanalweichen mit Variospulen im Bereich IV*

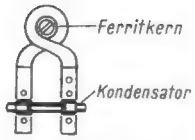



*Bild 7. Herkömmliche Spule mit einer Drahtwindung*

*Bild 8. Die Kapazität wird ohne störende Zuleitungsdrähte im Fußpunkt eingelötet*

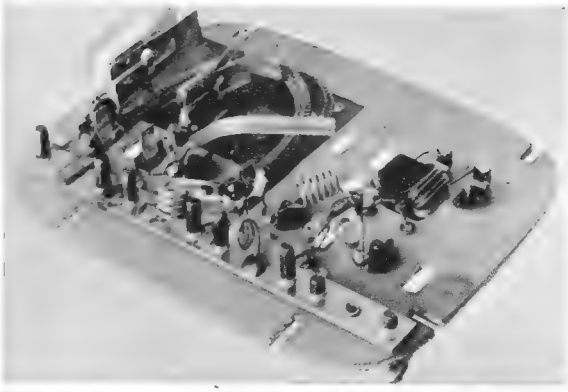


*Bild 9. Kathrein-Antennenweiche mit zwei Variospulen links oben*

zwischenschalten, damit der zu sperrende Kanal wieder hochohmig erscheint *(Bild 5)*.

Die hohe Güte tritt hauptsächlich in den Bereichen IV und V in Erscheinung. Die Variospule erlaubt nun das Zusammenschalten zweier Antennen, deren Empfangsfrequenzen nur durch *einen* Kanal getrennt sind. In den Bereichen IV und V werden im Durchschnitt Durchgangsdämpfungen von 0,5 bis 1,5 dB und Sperrdämpfungen bis maximal 30 dB erreicht *(Bild 6)*. Bei größeren Kanalabständen werden entsprechend günstigere Werte erzielt.

Die Gegenüberstellung der normal verwendeten Schaltelemente mit der Variospule soll die Überlegenheit der neuen Induktivität deutlich machen. Im Bereich III liegt bei bisher üblichen Kreisen mit steilen Flanken die Größe des Parallelkondensators bei 35 pF, und die dazugehörige Spule hat dann ungefähr eine Windung mit 4 mm Durchmesser bei 1 mm Drahtstärke. Die Länge und Dicke der Kondensatoranschlußdrähte spielen hier wegen ihrer Induktivität eine sehr große Rolle. Bei Nachbarkanalweichen verwendete man deshalb nach *Bild 7* eine Schleife mit einem Drahtdurchmesser von 2 mm. Die Grobabstimmung wird durch Einlöten des Kondensators in bestimmte Bohrungen der breitgequetschten Spulenenden vorgenommen. Die Feinabstimmung erfolgt durch Trimmen mit dem Ferritkern. Bei der Variospule dagegen wird ein Kondensator von 35 pF ohne Anschlußdrähte zwischen die Schenkel eingelötet, und die Abstimmung kann von 174 bis 230 MHz durch einfaches Verbiegen der Spule vorgenommen werden *(Bild 8)*.

In den Fernseh-Bereichen IV und V treten bei normalen Spulen noch größere Schwierigkeiten auf, da nach der *Tabelle* die Induktivität der Kondensatoranschlußdrähte bereits in der Größenordnung der Schwingkreisinduktivität liegt.

Der Aufbau der Variospule ermöglicht es, den Kondensator direkt, ohne Anschlußdrähte, einzulöten. Auf diese Weise werden Einflüsse der Fertigungstoleranzen wesentlich vermindert, und die Prüfzeiten werden verkürzt. Infolge der hohen Güte der Variospule und Vermeidung der undefinierten Toleranzen der Anschlußdrähte ist es also möglich, in den Bereichen IV und V mit den Empfangsfrequenzen bis auf 8 MHz Zwischenraum zusammenzurücken.

Man kann zwar mit einer Richtungsweiche (*Ringweiche*, Gabelschaltung) selbst benachbarte Kanäle rückwirkungsfrei zusammenschalten, jedoch *ohne* Selektion und mit erheblich größerer Durchgangsdämpfung. Beim Zusammenschalten von Empfangsantennen ist aber die Selektion einer Weiche sehr wichtig. Nur eine selektive Weiche verhindert, daß das von der nicht dafür bestimmten Antenne aufgenommene Signal ebenfalls zum Empfänger durchgelassen wird. *Bild 9* zeigt eine Weiche mit Variospulen.

**Schwingkreiselemente für verschiedene Frequenzen**

| $f_{Res}$ (MHz) | Induktivität | Kapazität |
|---|---|---|
| 710 | 9 mm langes Drahtstück, 1,5 mm Cu versilbert | 6 pF, praktisch ohne Anschlüsse angelötet |
| 610 | 9 mm langes Drahtstück, 1,5 mm Cu versilbert | 6 pF, mit 3 mm langen Anschlüssen angelötet |
| 710 | gestanzter Bügel (25 mm Länge) | 4,4 pF, nach Bild 8 praktisch ohne Anschlüsse |
| 590 | gestanzter Bügel (25 mm Länge) | 4,4 pF, mit 1 mm langen Anschlüssen |

# Techniker im Handel verbessert sein Video-Aufzeichnungsgerät

Herbert Pöhler, Fernsehtechniker in Hausen bei Offenbach, hat sein in FUNKSCHAU 1964, Heft 16, Seite 426, erstmalig beschriebenes Videoaufzeichnungsgerät weiter verbessert. Die erste Version entstand zwischen 1958 und 1963, *Bild 1* zeigt die heutige Ausführung, die sich schon wieder beträchtlich vom Vormodell unterscheidet.

Das neue Gerät arbeitet mit *einem* Motor für Kopftrommel und Bandvorschub. Das Magnetband wird mit 19 cm/sec aufgespult; dabei ergibt sich dank der zwei rotierenden Köpfe eine Relativgeschwindigkeit von jetzt 17 m/sec. Die Videobandbreite wird mit 2,6 MHz angegeben. 25 mm der Magnetbandbreite sind dem Videosignal und je einer oberen und unteren Randspur der Aufzeichnung von Ton und Synchronimpulsen vorbehalten. Wie üblich wird mit Frequenzmodulation gearbeitet. Beide Köpfe laufen mit 3000 U/min.

*Bild 2* zeigt die Rückansicht der Kopftrommel mit eingebautem Wiedergabeverstärker, bestückt mit drei Nuvistoren, und dem Umschaltrelais für Aufnahme und Wiedergabe. Der Videoausgang liefert 1 $V_{ss}$ an 300 Ω; die Aufnahmedauer beträgt 45 Minuten. Gewicht: 16 kg, Abmessungen: 60 cm × 30 cm × 12 cm. Zur Zeit ist das Gerät im Bildaufnahmeteil noch mit 15 Röhren bestückt, eine mit Transistoren bestückte, sehr viel leichtere Version befindet sich in der Entwicklung.

Herbert Pöhler erklärte, daß sich sein Gerät besonders für Spezialzwecke eignet, etwa für die Langsamübertragung von Fernsehaufzeichnungen (slow scan), wobei eine normal aufgenommene Sendung mit geringerer Kopfrotation wiedergegeben wird. Auf diese Weise lassen sich einfache Telefonleitungen benutzen, soweit man die beträchtlich verlängerte Übertragungszeit in Kauf nimmt. Eine neuartige Steuerung der Köpfe sichert stets absolute Synchronisation bei jeder beliebigen Umdrehungsgeschwindigkeit. K. T.

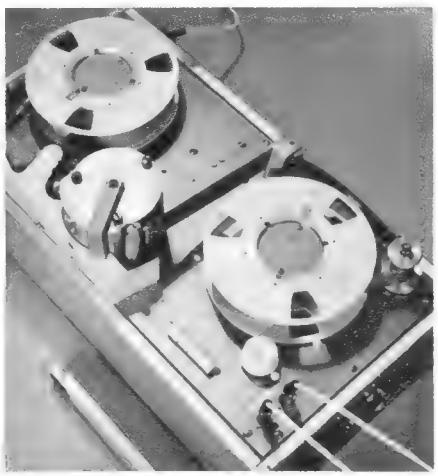


*Bild 1. Die jetzige Version 3 des Video-Aufzeichnungsgerätes mit geringeren Abmessungen*

*Bild 2. Blick in die Kopftrommel mit Verstärker und Umschaltrelais*

# Vico Torriani

# erwartet auch Sie

**am 30. Mai 1965 in München, – im Schwabinger-Bräu, Leopoldstr. 82,** wenn im Rahmen der großen SCHAUB-LORENZ-Schau mit vielen bekannten Künstlern die zweite Runde zum SCHAUB-LORENZ-Preisausschreiben 1965 durchgeführt wird. Sie werden erleben, wie zehn weitere Gewinner an einem amüsanten Quiz teilnehmen und wie außerdem der zweite Großgewinn in Höhe von 2000,– DM aus den bis dahin eingegangenen richtigen Lösungen gezogen wird. Wegen einer kostenlosen Ehrenkarte wenden Sie sich bitte an unsere Werksvertretungen und Geschäftsstellen. Auf Wiedersehen – in München! Denken Sie bitte auch daran, daß jede Preisausschreiben-Teilnehmerkarte, die Sie mit Ihrem Firmenstempel versehen zur Verteilung bringen, nicht zuletzt für Ihr Haus wirbt. Nach der zweiten Runde geht das große Spiel ja noch einmal weiter – seinem Höhepunkt, der Endrunde in Baden-Baden entgegen.

# SCHAUB-LORENZ

Für technischen Fortschritt, für Leistung und Erfahrung bürgt der SEL-Strahlenstern. Funk-Navigationsanlagen für den Luftverkehr tragen ihn ebenso, wie man ihn auf Fernsehsendern und in Fernsprechämtern der Bundespost findet. Überall dort, wo höchste Präzision verlangt wird, wo höchste technische Anforderungen gestellt werden, steht dieser Stern. Auch jedes SCHAUB-LORENZ-Gerät trägt ihn.

# neu NORDMENDE Titanette

## volltransistorisiert

Das ideale Tonbandgerät in Halbspurtechnik – fortschrittlich, modern, elegant in der Form, einfach in der Bedienung.

Und das ist das Besondere an Titanette:

- Volltransistorisiertes Netzgerät, also sofort betriebsbereit! Keine Anheizzeit, geringe Störanfälligkeit, lange Lebensdauer aller Bauelemente.
- 9,5 cm/s Bandgeschwindigkeit und Halbspurtechnik nach internationaler Norm. Das bedeutet hohe Aufnahme- und Wiedergabequalität.
- Vorbildlicher Bedienungskomfort durch Drucktastensteuerung; Bandzählwerk; Aufnahme-Mithörkontrolle über Lautsprecher oder Kopfhörer; mittelohmiger Mikrofonanschluß; Aussteuerungskontrolle mit Zeigerinstrument; bei Schnellstop volle Betriebsbereitschaft für Aufnahme und Wiedergabe; Spulen bis 15 cm; zweistufig regelbarer NF-Verstärker.

Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber oder deren Interessen-Vertretungen, wie z.B. Gema, Schallplattenhersteller, Verleger usw. gestattet.

NORDMENDE

RUDOLF SCHNEIDER

# Die Technik verschiedener Miniatur-Baugruppen

In der gesamten Elektrotechnik läßt sich seit Jahrzehnten ein ständiges Streben nach Verkleinerung aller Bauelemente und Geräte feststellen, das vom Hersteller aufgrund besserer Fertigungsmethoden, verbesserter oder neuer Werkstoffe oder neuer physikalischer Prinzipien ermöglicht und verwirklicht wurde und das der Anwender entweder nur dankbar begrüßte oder aber aus Platzgründen zwingend forderte. Mit dem wachsenden Einfluß der Elektronik auf allen Gebieten der Technik und dem immer größer und komplexer werdenden Umfang elektronischer Anlagen wurde in den letzten Jahren der Zug zur Verkleinerung gerade auf diesem Gebiet besonders deutlich.

Als zusätzliche Forderung kam die Steigerung der Zuverlässigkeit hinzu. An einem Beispiel sei das erläutert: Die elektronische Ausrüstung eines modernen Düsenflugzeuges enthält etwa 100 000 Bauelemente (Widerstände, Kondensatoren, Spulen, Röhren, Transistoren usw.), die bei einer Packungsdichte von 0,1 BE/cm³ (Bauelemente pro Kubikzentimeter) 1 m³ Platz beanspruchen. Eine Verkleinerung auf nur 1 BE/cm³ bringt bereits eine Volumenverminderung um 90 %. Man sollte sich aber darüber klar sein, daß die Verkleinerung von elektronischen Geräten in der Bedienbarkeit ihre natürliche Grenze findet: Skalen, Drehknöpfe, Schalter u. a. können nicht beliebig verkleinert werden!

Fast noch wichtiger ist die höhere Zuverlässigkeit der Anlagen: Bei einer mittleren Brauchbarkeitsdauer [1]) aller Bauelemente von 100 000 Stunden müßte damit gerechnet werden, daß alle zwei Stunden ein Bauelement ausfällt! Zwar ist hier der zeitliche Verlauf der Ausfälle stark vereinfacht als linear angenommen, was für die Praxis nicht zutrifft, aber man bekommt so einen Begriff von den Ansprüchen, die bei großen elektronischen Anlagen an die Zuverlässigkeit des Einzelbauelementes gestellt werden müssen.

Beiden Forderungen, der nach Miniaturisierung und der nach Zuverlässigkeit, versucht man in den verschiedenen Baugruppentechniken gerecht zu werden. Aus den zahlreichen Artikeln, die sich mit diesem Themenkreis beschäftigen, könnte man zuweilen den Eindruck gewinnen, als brächte die Verkleinerung von sich aus zwangsläufig eine Steigerung der Zuverlässigkeit mit sich. Es sollte aber einmal klar gesagt werden, daß dies leider nicht der Fall ist, im Gegenteil muß die erhöhte Zuverlässigkeit bei der Baugruppen-Entwicklung mühsam mit eingebaut werden. Man erhofft sich z. B. von der Reduzierung der Lötstellen eine Erhöhung der Zuverlässigkeit: Die kalte Lötstelle ist bekanntlich für den Elektrotechniker das, was z. B. der Druckfehler für den Setzer ist.

Im folgenden wird auf die verschiedenen Miniaturisierungstechniken eingegangen, wobei zwei Gruppen zu unterscheiden sind: Baugruppen mit diskreten Bauelementen und die sogenannten integrierten Baugruppen, zu denen man Dünnfilmschaltungen und die Festkörperschaltkreise zählen kann.

### Miniaturbaugruppen mit Einzelbauelementen

Vor einigen Jahren machten verschiedene Miniaturisierungsverfahren von sich reden, bei denen durch Verwendung von Spezialbauelementen bestimmter Geometrie eine möglichst dichte Packung erreicht werden sollte. Das bekannteste Verfahren war die Mikromodultechnik: Flächenhafte Bauelemente mit z. B. quadratischer Grundfläche werden möglichst dicht übereinandergestapelt und an den Seiten durch gerade hochgeführte Steigleitungen verschaltet. Mit diesen Mikromodulbaugruppen lassen sich Packungsdichten von ca. 10 BE/cm³ erreichen. Nach einem anderen Prinzip arbeitet die UCA-Technik[2]): In eine Lochplatte, die die Leitungsführung trägt, werden pillenförmige Bauelemente eingesetzt und verlötet. Die Bezeichnung „Schweizer-Käse-Technik", die sich in Amerika eingebürgert hat, ist sehr treffend.

Der Nachteil der geschilderten Verfahren liegt darin, daß Spezialbauelemente entwickelt werden müssen. Das dürfte auch der Grund dafür sein, daß sich diese Techniken nicht in größerem Maßstab durchsetzen konnten. Läßt sich doch auch durch engen Aufbau der bekannten listenmäßigen Bauelemente eine erstaunliche Packungsdichte erzielen.

Eine bekannte, sehr raumsparende Methode ist die sogenannte „Cordwood"-Technik: Die Bauelemente, vorwiegend solche zylindrischer Form mit axialen Anschlußdrähten, werden senkrecht zwischen zwei geätzten Leitungsplatten eingelötet, so daß sie quasi einen Bauelemente-„Wald" bilden (Cordwood = Strippenwald). Je nach Größe der verwendeten Bauelemente lassen sich Packungsdichten von 1 BE/cm³ bis 10 BE/cm³ erreichen.

Ein großer Nachteil, neben fertigungstechnischen Schwierigkeiten, ist der Umstand, daß der Lötprozeß bei hohen Packungsdichten außerordentlich nahe am eigentlichen elektrisch aktiven Teil des Bauelementes (Widerstands- oder Halbleiterschicht, Dielektrikum usw.) stattfindet, womit die Gefahr einer thermischen Überbeanspruchung gegeben ist.

Diesen Nachteil umgeht man bei der „Simiblock"-Technik, bei der der Lötprozeß bei der baugruppeninternen Verschaltung wegfällt. Der Aufbau der Simiblock-Baugruppen geschieht auf folgende Weise: Bauelemente konventioneller Art werden in Epoxidharz so eingegossen, daß sie in einem räumlichen Raster liegen. Nach dem mechanischen Bearbeiten der entsprechenden Seiten des Epoxidharzblockes liegen in diesen Flächen die Anschlußdrähte der Bauelemente frei. Die Kontaktierung erfolgt durch chemisch abgeschiedenes Kupfer, mit dem der Block erst einmal völlig überzogen wird. Auf den Kontaktierungsseiten wird mit ätzfestem Lack das Leitungsbild aufgedruckt, und nach dem Wegätzen des nicht benötigten Kupfers sind die entsprechenden Bauelemente elektrisch miteinander verbun-

Der Autor ist Mitarbeiter der Siemens & Halske AG.

[1]) Die mittlere Brauchbarkeitsdauer ist die Zeit, in der 50 % der Bauelemente eines Kollektives ausgefallen sind.

[2]) unitized components assembly = Zusammenbau gleichförmiger Bauelemente.

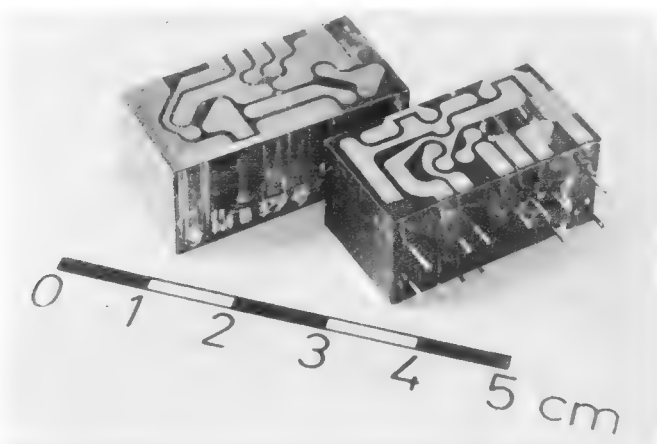



*Bild 1. Baugruppen mit Einzelbauelementen (Simiblock-Baugruppen)*

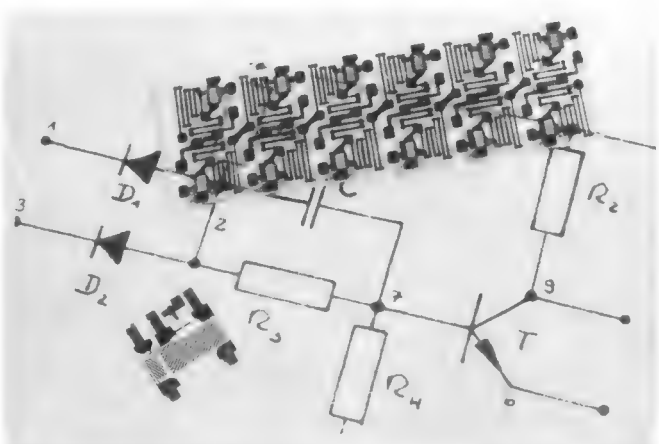



*Bild 2. Dünnschicht-Schaltungen in Aufstäubtechnik (unten) und Aufdampftechnik (oben)*

den. *Bild 1* zeigt derartige Simiblock-Baugruppen.

Da alle diese Prozesse bei Raumtemperatur stattfinden, ist die Beanspruchung der Bauelemente gering, und man kann mit der Kontaktierung bis unmittelbar an das eigentliche Bauelement herangehen. Dadurch lassen sich erstaunliche Packungsdichten erreichen. Bei Verwendung der kleinsten listenmäßigen Bauelemente, die vor allem für die Hörgeräteindustrie entwickelt wurden, erreicht man bis zu 30 BE/cm³, z. B. hat ein kompletter Flip-Flop mit 17 Bauelementen die Abmessungen 11 mm × 8 mm × 6 mm. Dieses Beispiel stellt jedoch einen Grenzfall dar, normalerweise liegt schon aus Preisgründen die Packungsdichte unter 10 BE/cm³.

Der Vorteil der Verwendung listenmäßiger Bauelemente liegt auf der Hand. Das gesamte Bauelementespektrum steht ohne Einschränkung zur Verfügung, von jedem Bauelement liegen umfangreiche Erfahrungen z. B. über die Lebensdauer vor, und der Schaltungsentwickler hat hinsichtlich der Schaltungsdimensionierung keine Beschränkung. Da für die Fertigung derartiger Baugruppen keine umfangreichen und teuren Vorrichtungen benötigt werden, ist es möglich, bereits kleine Serien „maßgeschneiderter" Baugruppen wirtschaftlich zu fertigen. Das ist bei den integrierten Schaltungen, bei denen wesentliche Teile der Schaltung (einschließlich der Leitungen) gleichzeitig hergestellt werden, anders.

**Dünnschicht-Schaltungen**

Bei den Dünnschicht-Schaltungen wird der Verkleinerungseffekt dadurch erreicht, daß auf geeignete Trägerplättchen das ganze Netzwerk, also Bauelemente und Leitungsführung, simultan in Form dünner Schichten aufgebracht wird. Die Dicke der Schichten ist selten größer als 1 µm und liegt meist in der Größenordnung von einigen 100 Å = 0,01 µm. Beim gegenwärtigen Stand der Technik können nur passive Bauelemente hergestellt werden. An der Entwicklung aktiver Bauelemente (Transistoren und Dioden) in echter Dünnschichttechnik wird gearbeitet.

Man stellt also z. Z. rein passive Netzwerke her und setzt die Halbleiter anschließend in die Schaltung ein. Welchen Anforderungen hinsichtlich Genauigkeit man sich bei der Fertigung von Dünnschicht-Schaltungen (wie bei integrierten Schaltungen überhaupt) gegenübersieht, sei an einem Beispiel erklärt. Bei einer Fertigungsausbeute von 95 % bezogen auf das Einzelbauelement erreicht man bezogen auf eine integrierte Schaltung mit zehn Bauelementen nur noch eine Fertigungsausbeute von $0{,}95^{10} = 63\ \%$!

Nach umfangreichen Versuchsarbeiten mit den verschiedensten Möglichkeiten zur Herstellung dünner Schichten erwiesen sich zwei Verfahren als aussichtsreich: Die Aufstäubtechnik und die Aufdampftechnik.

**Aufstäubverfahren**

In der Aufstäubtechnik werden hochschmelzende Metalle (meist Tantal, Schmelzpunkt bei 3000 °C) durch Katodenzerstäubung auf die Trägerplättchen aufgebracht. Das gewünschte Schaltungsbild – mäanderförmige Widerstandsbahnen mit Leiterbreiten bis herab zu 75 µm, Kondensatorbeläge und Verbindungsleitungen – wird im Fotoätzverfahren herausgeätzt. Durch anodische Oxydation, die sogenannte Formierung, kann man die Oberfläche der Tantalschicht mit einer Tantaloxyd- ($Ta_2O_5$)-Schicht überziehen, deren Dicke von der Höhe der Formierspannung abhängig ist. Diese $Ta_2O_5$-Schicht dient einmal als Dielektrikum, wobei man wegen der hohen Dielektrizitätskonstanten von $\varepsilon = 26$ Kapazitätswerte von etwa 1 nF/mm² erreichen kann. Allerdings sind $Ta_2O_5$-Kondensatoren gepolt.

Durch die Formierung erreicht man aber noch einen weiteren günstigen Effekt: Die Oxydbildung geht ja auf Kosten der Tantalschichtdicke, so daß durch das Formieren ein Abgleich der Widerstandswerte möglich ist. Außerdem ist das chemisch sehr stabile Tantaloxyd ein guter Oberflächenschutz. Als Gegenelektroden der Kapazitäten, als niederohmige Leitungen und, falls benötigt, als Anschlußelektroden für die Baugruppe werden Goldpartien aufgedampft. *Bild 2* zeigt unten das RC-Netzwerk eines NAND-Gatters [3]) in Tantal-Dünnfilm-Technik.

**Aufdampfverfahren**

Bei der Herstellung von Dünnschicht-Schaltungen in Aufdampftechnik werden durch thermisches Verdampfen geeigneter Metalle im Vakuum (bei etwa $10^{-5}$ Torr) die gewünschten Schichten auf dem Trägerplättchen aufgebracht. Man bedient sich hierbei vorwiegend der Methode, das Trägerplättchen beim Bedampfen mit Masken abzudecken, so daß nur die gewünschten Partien bedampft werden und ein Ätzprozeß überflüssig wird. Dies ist schon aus dem Grunde erwünscht, weil man anstrebt, die Herstellung von Dünnschicht-Schaltungen dadurch wirtschaftlich zu machen, daß die verschiedenen Bedampfungsprozesse automatisch gesteuert in einer Vakuumanlage ablaufen, ohne daß dieser Ablauf durch Belüftung und erneutes Evakuieren unterbrochen werden muß.

Als Widerstandsmaterial hat sich vor allem Chrom-Nickel wegen des sehr niedrigen Temperaturkoeffizienten bewährt. Für niederohmige Leitungen und für Kontaktierungsstützpunkte wird Gold oder Kupfer verwendet, das zur Erhöhung der Haftfestigkeit mit Chrom oder Chrom-Nickel unterlegt ist. Derartige Schichten sind lötfähig, so daß Anschlußdrähte für die Außenverschaltung direkt aufgelötet werden können. Als dielektrische Schichten werden meist anorganische Schichten aufgedampft z. B. Siliziummonoxyd (SiO) mit einer Dielektrizitätskonstanten $\varepsilon = 5$, womit Kapazitätswerte um 100 pF/mm² hergestellt werden können. Die Kondensatorbeläge bestehen aus Aluminium, das gute Regenereigenschaften hat.

In Bild 2 ist oben ein Glasplättchen mit den Abmessungen 15 mm × 47 mm gezeigt, auf dem im Aufdampfverfahren die RC-Netzwerke für 10 NAND-Gatter simultan aufgebracht sind. Hierbei sind als Widerstände Chrom-Nickel-Schichten verwendet, als Leitungen Gold, als Dielektrikum Siliziumoxyd und als zweite Kondensatorbeläge Aluminium. Das Plättchen wird nach Abschluß der Aufdampfprozesse in die Einzelbaugruppen aufgeteilt.

**Festkörper-Schaltkreise**

Auf einem ganz anderen physikalischen Prinzip beruht die Herstellung von Festkörper-Schaltkreisen. Hier bedient man sich der gleichen Verfahren, die auch zur Herstellung von epitaxialen Planartransistoren angewendet werden.

Ausgangsmaterial sind Silizium-Einkristallplättchen, in denen durch eine Folge komplizierter Prozesse Bezirke von p- und n-leitendem Silizium und pn-Übergänge bestimmter Geometrie geschaffen werden: Oxydation der Siliziumoberfläche zur Passivierung, Durchätzen dieser Oxydschicht an bestimmten Stellen, Eindiffundieren von z. B. Bor zur p-Dotierung bzw. von Phosphor zur n-Dotierung der jeweils freiliegenden Partien und Aufdampfen und Einlegieren von Aluminium zur sperrschichtfreien Kontaktierung der einzelnen Bezirke. Transistoren, Dioden und Widerstände werden durch die p- bzw. n-dotierten Bezirke dargestellt und sind, soweit schaltungstechnisch erforderlich, durch in Sperrichtung belastete pn-Übergänge voneinander isoliert. Derartige Sperrschichten können bei größerer Ausdehnung auch als Kapazitäten benutzt werden.

Welche Anforderungen allein hinsichtlich mechanischer Präzision gestellt werden, sei an folgendem Beispiel erläutert: Die Emitterzone eines Planartransistors hat die Abmessungen von z. B. 100 µm × 100 µm und muß, sollen bestimmte Eigenschaften des Transistors eingehalten werden, in definiertem Abstand von z. B. 20 µm zu anderen Zonen aufgebracht werden. Es müssen also die mechanischen Toleranzen von Lochmasken, Maskenführungen usw. zum Teil unter 1 µm liegen!

Es ist klar, daß hier schon von der Halbleiterphysik her das Spektrum der realisierbaren Bauelemente (von „Bauelementen" im klassischen Sinne kann man bei der Festkörper-Schaltkreistechnik kaum reden) noch stärker eingeengt ist als z. B. in der Dünnfilmtechnik. Auch die Einhaltung enger Toleranzen derartiger Bauelemente ist fertigungstechnisch schwierig. Daher wird zumindest in der nahen Zukunft die geeignete Anwendung für Festkörper-Schaltkreise das Gebiet der digitalen logischen Schaltungen sein. Einmal benötigt die digitale Schaltung nicht so enge Bauelementetoleranzen wie z. B. eine analoge Verstärkerschaltung, zum anderen enthalten digital arbeitende Datenverarbeitungssysteme eine große Zahl gleichartiger Baugruppen, womit eine wichtige Voraussetzung für die wirtschaftliche Fertigung von Festkörperschaltkreisen gegeben ist.

Inzwischen sind auch logische Systeme entwickelt worden, die schon von der Schaltungsseite her der Festkörpertechnik besonders entgegenkommen. Die DCTL-Technik (Direkt gekoppelte Transistor-Logik) z. B. verwendet außer Transistoren und Dioden nur sehr wenige Widerstände, aber überhaupt keine Kapazitäten.

Bei den in der Literatur häufig zu findenden Angaben über Bauelemente-Packungsschichten in der Größenordnung von 10 000 BE/cm³ muß man sich darüber im klaren sein, daß damit die Verhältnisse im unverschalteten Halbleiterplättchen gemeint sind. Das ist aber nicht sinnvoll, da diese Halbleiterplättchen meist in Gehäuse ähnlich den Transistorgehäusen eingebaut oder in einen kleinen Block eingegossen werden, wodurch sie für den Anwender überhaupt erst zu verwenden sind.

Neben den hier beschriebenen Baugruppentechniken existieren noch zahlreiche andere, oder man arbeitet mit Kombinationen z. B. aus Dünnfilm- und Festkörpertechnik. Man kann sagen, daß es eine ideale Baugruppentechnik nicht gibt und wohl auch nie geben wird. Jede hat Vorzüge und Nachteile, jede stellt einen Kompromiß dar. Es ist aber nicht sinnvoll, von einer dieser Techniken als der alleinigen Technik der Zukunft zu sprechen.

[3]) NAND = Kurzzeichen für die Kombination der logischen Funktion „Und" mit der Umkehrfunktion „Nicht". Der Ausgang eines NAND-Gatters führt nur dann Signal 0, wenn alle Eingänge Signal 1 erhalten.

HANS-JOACHIM HAASE

# Störspannungsmessungen an Phonogeräten

Die Erweiterung des Übertragungsbereiches moderner Wiedergabeanlagen nach tiefen Frequenzen sowie die erhebliche Erhöhung der Tonabnehmer-Nachgiebigkeit (Compliance) und der dadurch möglichen Verringerung der Tonarmauflagekraft bedingen leider häufig eine hörbare Zunahme der vom Laufwerkantrieb ausgehenden Störungen. Begriffsmäßig unterscheidet man zwischen Störspannung, Rumpel-Fremdspannung und Rumpel-Geräuschspannung.

Als *Störspannung* bezeichnet man alle am Ausgang des Tonabnehmersystems beim Abspielen einer Leerrille auftretenden Spannungen.

Die *Rumpel-Fremdspannung* beinhaltet den linear bewerteten Anteil der Störspannung im tiefen Frequenzbereich.

Die *Rumpel-Geräuschspannung* ist die über ein definiertes Filter gehörrichtig bewertete Rumpel-Störspannung *(Bild 1)*.

Da der Rumpelstörabstand ein sehr kennzeichnendes Qualitätsmerkmal für ein Phonolaufwerk darstellt, bemüht man sich verständlicherweise, diesen Wert, der in Dezibel angegeben wird, so hoch wie möglich zu treiben. Damit die genannten Werte eine allgemein anerkannte Aussagekraft erhalten, wäre es erforderlich, ein einheitliches Meßverfahren festzulegen. Leider sind bisher verschiedene Verfahren zur Störspannungsmessung an Phonogeräten angewandt worden. Die daraus gewonnenen Meßergebnisse sind deshalb miteinander *nicht* vergleichbar, und sie liefern zumeist auch Ergebnisse, die dem subjektiven Höreindruck nicht entsprechen, d. h. mit der gehörmäßigen Lästigkeit des Störgeräusches nicht übereinstimmen.

Die Messung der Rumpel-Fremdspannung (entspricht dem *Rumble* nach NARTB-Norm[1]) vom Juni 1963; Recording and reproducing standards) ist ein solches Verfahren, dessen Ergebnis nicht mit dem subjektiven Höreindruck übereinstimmt. Als Bezugspegel und Bezugsfrequenz werden zumeist 1,4 cm/sec und 100 Hz benutzt. Die Differenz zwischen Bezugspegel und dem Pegel der Rumpel-Fremdspannung wird als Rumpel-Fremdspannungsabstand in dB angegeben. Als spezielle Meßbedingungen sind in der NARTB-Norm angegeben:

„Tonabnehmer und Entzerrer sollen im Frequenzgang mit den NAB-Normen[2]) übereinstimmen. Verstärker und Meßgerät sollen zwischen 10 und 250 Hz eine lineare Frequenzkurve (± 1 dB Toleranz), bei 500 Hz 3 dB Abfall gegenüber 100 Hz und über 500 Hz einen Dämpfungsanstieg von mindestens 12 dB je Oktave aufweisen. Unterhalb von 10 Hz sollen Verstärker und Meßgerät um mindestens 6 dB je Oktave abfallen. Das Laufwerk ist gut, wenn zwischen 100-Hz-Ton und Leerrille ein Spannungsunterschied von mindestens 35 dB besteht."

Die Bewertung nach NARTB zeigt in *Bild 2* die Kurve a. In Deutschland wird bei diesem Meßverfahren empfohlen, auf die Schnelle $\hat{v}$ = 10 cm/sec bei 1000 Hz zu beziehen, das entspricht nach der CCIR-Schneidkennlinie[3]) 3180, 318, 75 µsec einer Schnelle $\hat{v}$ = 2,4 cm/sec bei 100 Hz. Meßplatten für diese Messung sind z. B. bei der Deutschen Grammophon Gesellschaft unter der Bestell-Nr. 99007 und 99012 erhältlich.

Die nach diesen oder ähnlichen Verfahren ermittelten Meßwerte berücksichtigen nicht das subjektive Hörempfinden und können daher keine Aussage über die akustisch wahrnehmbaren Störungen geben. Phonogeräte, die bei subjektiver Beurteilung des Störgeräusches als gut beurteilt werden, können nach dem NARTB-Verfahren schlechtere Meßwerte liefern als Phonogeräte, die gehörmäßig schlecht beurteilt werden. Die Ursache dafür liegt in der linearen Bewertung der Störungen im Bereich von 10 Hz bis 315 Hz. Bekannt ist aber, daß bei gleichen Pegeln höherfrequente Störanteile subjektiv lästiger empfunden werden, als tieffrequente Störungen, weil die Ohrempfindlichkeit bei mittleren Lautstärken nach tiefen Frequenzen ganz erheblich abnimmt. Mit dem subjektiven Höreindruck übereinstimmende Meßergebnisse liefern dagegen die zwei nachfolgend beschriebenen Verfahren.

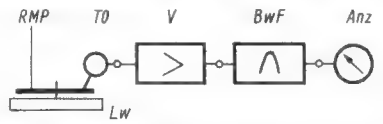



*Bild 1. Grundsätzlicher Aufbau eines Rumpelmeßplatzes. Lw = Laufwerk, RMP = Rumpel-Meßplatte, TO = Tonabnehmer, V = Entzerrer-Vorverstärker, BwF = Bewertungsfilter, Anz = Meßwertanzeiger*

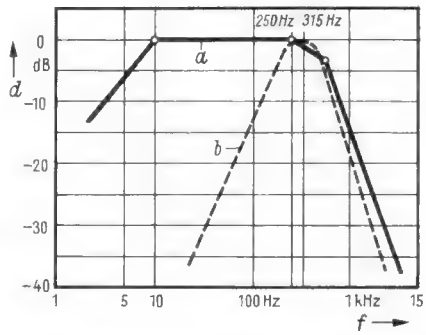



*Bild 2. Bewertungskurven der Rumpel-Geräuschspannung. a = NARTB, b = DIN 45539*

## Selektive Störspannungsmessung

Bei dem Selektivverfahren wird nicht ein einziger Meßwert gewonnen, wie bei der Messung nach NARTB, sondern es werden über Terzfilter im Bereich von 25 bis 1000 Hz die Störspannungsabstände als Differenz zwischen einem Bezugspegel und dem frequenzabhängigen Störpegel selektiv ermittelt. Das so geprüfte Phonogerät gilt dann in bezug auf Rumpelstörungen als gut, wenn die Störungen unterhalb einer Kurve maximaler Störwerte liegen. Diese Kurve maximaler Störwerte wurde in Deutschland durch viele Hörtests ermittelt, und sie deckt sich etwa mit der 30-Phon-Kurve nach *Fletcher* und *Munson*.

Bei der selektiven Störspannungsmessung muß anstelle des Bewertungsfilters ein Terzfilter eingeschaltet werden, dessen Durchlaßbereiche sich von 25 bis 1000 Hz auf alle Haupt- und Nebenterzen mit einer Flankensteilheit ≧ 20 dB/Terz erstrecken.

Von besonderer Wichtigkeit sind die richtige Entzerrung und Anpassung des zur Messung herangezogenen Tonabnehmersystems im Vorverstärker. Grundsätzlich können alle bekannten Tonabnehmersysteme benutzt werden, wenn sie eine resonanzfreie Übertragung der tiefen Frequenzen gewährleisten. Da dieses bei den preiswerten Kristallsystemen nicht immer der Fall ist, empfiehlt es sich, vor jeder Messung den Frequenzgang des Meßsystems zu kontrollieren und möglichst ein hochwertiges Magnetsystem zu benutzen.

Auf der Meßschallplatte DGG 99012 B wechselt der 100-Hz-Bezugston laufend nach einigen Sekunden mit unmodulierten Leerrillen, so daß die Differenz zwischen Bezugston und Störspannung auch in Abhängigkeit vom Schallplattendurchmesser gemessen werden kann. Die in dB umgerechnete Spannungsdifferenz zwischen dem Bezugspegel und den selektiv gemessenen Störpegeln ergibt den jeweiligen Störspannungsabstand. Da der Bezugspegel mit 1,4 cm/sec, also mit – 6 dB geschnitten ist, müssen zum Meßergebnis noch 6 dB addiert werden. Dieser Störspannungsabstand ist also auf 100 Hz, und zwar auf die für derartige Messungen nunmehr überholte Vollaussteue-

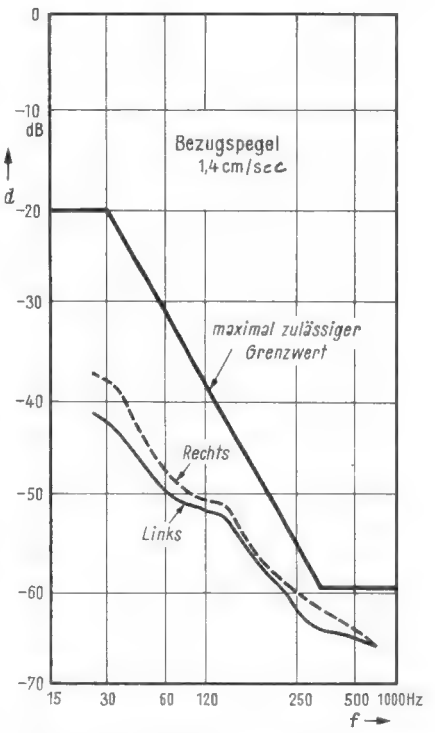



*Bild 3. Frequenzabhängiger Fremdspannungsabstand beim Plattenwechsler Dual 1009*

[1]) NARTB = National Association of Radio and Television Broadcasters.

[2]) NAB = National Association of Broadcasters.

[3]) CCIR = Control Committes of International Regulations.

Der Autor ist Mitarbeiter der Firma Dual.

rung nach DIN 45536 (Mono) bezogen. *Bild 3* zeigt die so erhaltenen frequenzabhängigen Fremdspannungsabstände an dem Hi-Fi-Plattenwechsler Dual 1009. Dieses Meßverfahren hat gegenüber anderen den Vorteil der Analyse des Störgeräusches und liefert Meßwerte, deren frequenzabhängige Angabe mit der subjektiven Beurteilung übereinstimmt.

Beim genannten Plattenspieler wird bereits am Fertigungsband eine selektive Messung der Rumpel-Fremdspannungsabstände vorgenommen. Dazu dient dort ein vollautomatisches Kontrollgerät, das in kürzester Zeit das gesamte Rumpelspektrum auf einem Anzeigeschirm sichtbar macht *(Bild 4)*. Die obere 0-dB-Linie entspricht der in Bild 3 gezeigten Kurve maximal zulässiger Grenzwerte. Liegt die Störspannung z. B. bei 50 Hz 29 dB unter dem 100-Hz-Bezugspegel, so wird die (von der unteren 0-Linie aus vertikal abgelenkte) Elektronenstrahlanzeige die Grenzlinie gerade erreichen. Der Bereich zwischen oberer Grenzlinie und unterer 0-Linie ist in dB geeicht, so daß der Störabstand auf dem nachleuchtenden Oszillografenschirm in dB abgelesen werden kann.

Die breite, zu hohen Frequenzen hin ansteigende mittlere schwarze Linie stellt die fabriksinterne Toleranzlinie für das Laufwerk 1009 dar. Sie liegt erheblich unter dem maximal zulässigen Grenzwert. Durch diese Analyse der vom Laufwerk hervorgerufenen Störspannung kann bereits während oder direkt nach der Fertigung erfahrungsgemäß die Ursache der Störung erkannt und abgestellt werden, was bei frequenzunabhängiger Messung der gesamten Störspannung kaum möglich ist.

Wird die Meßplatte DGG 99007 oder DGG 99012 B zur Störspannungsmessung herangezogen, bestimmt sich der Rumpelgeräusch- oder Fremdspannungsabstand (je nach benutztem Filter) aus:

$$S_{\text{DIN 45536}} = 20 \log \frac{U_{100\,\text{Hz, Nutz}}}{U_{\text{Stör}}} + 6\ \text{dB} \qquad [\text{dB}]$$

Nach der neuen DIN-Norm 45539 ist bereits bei einer Spitzenschnelle 10 cm/sec ($10^3$ Hz) Vollaussteuerung erreicht. Auf den vollausgesteuerten 100-Hz-Ton bezogen, der nach der Schneidkennlinie mit −12,5 dB, also 2,4 cm/sec, geschnitten sein müßte (aus schneidtechnischen Gründen aber nur mit 1,4 cm/sec), sind zum Meßwert noch 5 dB hinzuzuzählen:

$$S_{\text{DIN 45539}} = 20 \log \frac{U_{100\,\text{Hz, Nutz}}}{U_{\text{Stör}}} + 5\ \text{dB} \qquad [\text{dB}]$$

Ferner ist noch eine weitere 100-Hz-Rumpel-Meßplatte im Handel, nämlich DGG 99105 B. Der Bezugspegel ist hier in Stereoschrift – je Kanal getrennt – mit 1 cm/sec Spitzenschnelle, d. h. halber Vollaussteuerung, aufgezeichnet, so daß zum Meßergebnis 6 dB addiert werden müssen.

Ein anderes Meßverfahren, das zwar keine Analyse der Störspannung erlaubt, aber mit einer einzigen Messung ein Meßergebnis liefert, das mit dem subjektiven Höreindruck weitgehend übereinstimmt, ist in Deutschland in der DIN 45539 festgelegt.

### Messung der Rumpel-Geräuschspannung

Die Messung nach DIN 45539 erfolgt wie die NARTB-Messung, verwendet jedoch eine andere Bewertungskurve. Diese in Bild 2 gezeigte Kurve b wurde ebenfalls in zahlreichen Hörtests festgelegt. Sie hat

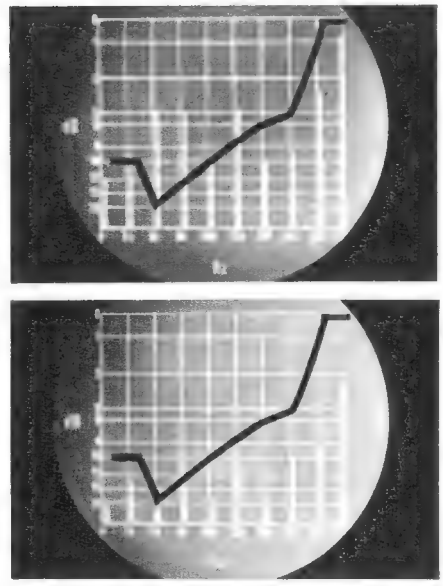


*Bild 4. Selektive Störspannungsanzeige auf dem Sichtteil des Dual-Störspannungs-Meßplatzes. Oben = werksinterner Grenzwert wird überschritten, unten = der Grenzwert wird nicht erreicht*

ihren Scheitelpunkt bei 315 Hz, fällt nach tiefen Frequenzen entsprechend etwa der 30-Phon-Kurve nach Fletcher-Munson mit 12 dB/Oktave ab, ebenso oberhalb 315 Hz. Bezugspegel und Bezugsfrequenz sind bei diesem Meßverfahren beliebig wählbar, sie sind aber mit dem Meßergebnis anzugeben, und es wird nach DIN 45539 empfohlen, auf die Schnelle $\hat{v}$ = 10 cm/sec zu beziehen.

Ein komplettes Gerät zur Rumpelgeräusch- und Fremdspannungsmessung liefert die Firma Lindström GmbH unter der Typenbezeichnung RUMS 2 und die zugehörige Rumpel-Meßplatte unter der Bestell-Nr. Lab 030. Die Meßfrequenz ist ebenfalls auf $10^3$ Hz bei 10 cm/sec bezogen und mit 5,42 cm/sec voll ausgesteuert, so daß hier der Störspannungsabstand bestimmt wird aus:

$$S_{\text{DIN 45539}} = 20 \log \frac{U_{315\,\text{Hz, Nutz}}}{U_{\text{Stör}}} \quad [\text{dB}]$$

Die Platte Lab 030 enthält in drei voneinander getrennten Aufzeichnungsgruppen die Bezugsfrequenz in Stereoschrift Links-Rechts und Seitenschrift, so daß die meist unterschiedlichen Störspannungen in den drei verschiedenen Aufzeichnungsrichtungen gemessen werden können. Das Meßergebnis ist jedoch in jedem Fall auf 10 cm/sec (1000 Hz) zu beziehen.

Nach den Normen-Entwürfen über *Mindestanforderungen an Hi-Fi-Geräte* ist ein Phonogerät dann als gut zu bezeichnen, wenn der Rumpelgeräusch-Spannungsabstand, bezogen auf eine Schnelle $\hat{v}$ = 10 cm/sec bei 1000 Hz mindestens 55 dB beträgt.

Zur Anzeige dient im Gerät RUMS 2 ein in den USA nach ASA[4]) genormtes VU-Meter, da die damit verbundene zeitliche Bewertung der Störspannung dem gehörmäßigen Störeindruck am nächsten kommt. Geeignet sind jedoch ebenfalls den Effektiv- oder Mittelwert anzeigende Röhrenvoltmeter.

### Kritische Betrachtung vielfach praktizierter Rumpelmessungen

Durch Parallelschaltung beider Kanäle kann der vertikale Anteil der Rumpelstörspannung kompensiert werden. Dadurch ergibt sich ein um etwa 3 bis 4 dB besserer Störspannungsabstand. Er entspricht jedoch nicht dem wirklichen Störeindruck, der sich insbesondere bei der Flankenschrift-Abtastung einstellt. Darum dürfen die Anschlüsse eines Stereo-Tonabnehmerausganges zur Messung nicht parallel geschaltet werden. Wird jedoch eine Musik-Mono-Schallplatte mit einem Stereo-Tonabnehmer abgetastet, empfiehlt sich aus den geschilderten Gründen ein Parallelschalten der Kanäle.

An dem gleichen Laufwerk unterscheidet sich in der Regel der Meßwert des rechten Kanals vom linken Kanal um 1 bis 3 dB zu Gunsten des rechten Kanals. Der schlechtere Meßwert soll laut DIN angegeben werden. Häufig setzt man bei der akustischen Feststellung etwaiger Rumpelstörungen eines Laufwerkes in Ermangelung einer Meß- oder Leerrillenplatte den Tonarm in die Einlaufrillen einer 30-cm-Musikplatte. Hiergegen ist einzuwenden, daß die Platten in den Einlaufrillen mit erhöhter Steigung geschnitten werden und der Schreiber das Rumpeln der Vorschubsteuerung der Schneidmaschine sehr häufig mit in die Rillen einschneidet, wodurch zumindestens an dieser Stelle die Rumpelstörungen also bereits auf der Platte sind.

Bei einer akustischen Prüfung mit Hilfe einer Leerrillenplatte wird der Lautstärkeeinsteller des Abhörverstärkers zur besseren Wahrnehmung der Störungen sehr weit aufgedreht. Hierbei stellt man in der Regel das Hauptspektrum fest, aber nicht dessen Störeindruck unter Betriebsbedingungen. Bei einem akustischen Laufwerkvergleich müßte für jedes Laufwerk die in DIN 45539 geforderte betriebsmäßige Entzerrung der Kombination System-Tonarm-Entzerrervorverstärker gewährleistet sein.

Nicht immer besteht die Möglichkeit, die DIN-Forderungen spontan zu schaffen, und Vergleiche werden deshalb häufig unter nicht normgerechten Bedingungen durchgeführt. Dabei müssen sich dann natürlich auch Unterschiede zwischen den jeweiligen Höreindrücken ergeben. Auch ein Versuch, mit dem DIN-Meßwert den Störeindruck eindeutig kennzeichnen zu wollen, muß scheitern. Resonanzüberhöhungen und eine häufig vorgenommene Absenkung im unteren Übertragungsbereich des Entzerrervorverstärkers (gerade wegen der Rumpelstörungen des Laufwerkes) können durch die 315-Hz-Eichung nicht erkannt werden. Das wirkt sich auf den DIN-Meßwert kaum, akustisch jedoch erheblich aus.

Um Unterschiede bis zu 6 dB schwankt der Meßwert zwischen der Messung im äußeren und inneren Rillenbereich einer 30-cm-Schallplatte. Teilweise ergeben sich in einem bestimmten Durchmesserbereich sogar Auslöschungen vorzugsweise vertikaler Störamplituden, als deren Folge dann hier sehr gute Störabstände gemessen werden können. Durch den impulsförmigen Charakter der Störspannungen wird sich außerdem stets ein Schwanken der Anzeige ergeben und die Genauigkeit des angegebenen dB-Wertes notgedrungen tolerieren.

So wünschenswert es ist, im Interesse eines gerechten Wettbewerbs mit einem einzigen allgemein gültigen Meßwert auszukommen, so schwierig ist es in der Praxis, die Voraussetzungen für eine einwandfreie DIN-Messung bei einem unmittelbaren Laufwerkvergleich herzustellen.

[4]) ASA = American Standard Association.

# Das Ergebnis der Wiener Farbfernseh-Tagung

## Kein Einheitssystem zwar, aber doch zuversichtlich!

Wien, am 7. April 1965

**Wer da meint, daß auf einer Tagung des Beratenden Ausschusses für das Funkwesen (CCIR), wie sie jetzt in Wien zu Ende gegangen ist, das nüchterne Ratio der Technik allein bestimmend ist, muß sich eines anderen belehren lassen.** In unseren Tagen sind selbst einfache Entscheidungen auf internationaler Ebene Kompromisse aus technischen Fakten, wirtschaftlichen Überlegungen und politischem Kalkül. Kennt man diese Situation und vergegenwärtigt man sich das Hin und Her auf einer Konferenz mit über 250 Delegierten aus fast 35 Ländern der Erde, dann bedeutet es für die bundesdeutsche Technik einen sehr großen Erfolg, das technisch beste Farbfernsehverfahren — *Pal* — in einem einzigen Anlauf vom Start im Januar 1963 zu diesem Triumph in Wien geführt zu haben. Vom Nordkap bis nach Sizilien wird dieses Farbfernsehsystem in Zukunft gelten, soweit die in Wien abgegebenen Erklärungen der Delegationen später in die Tat umgesetzt werden[1]). NTSC bleibt auf Großbritannien und vielleicht auf Holland beschränkt, während bekanntlich Frankreich mit seinen direkten Nachbarn Monaco, Luxemburg und Spanien sowie der Ostblock Secam anwenden wollen. Aber der Osten ist offenbar geneigt, sich manche Hintertüren offenzuhalten.

**Das ist die Situation. Drei Systeme also, und nun haben erneut die Techniker das Wort, denn sie müssen die Transcodierung der drei Normen beherrschen lernen,** wobei ihnen die sehr enge Verwandtschaft von Pal und NTSC sehr nützlich sein dürfte. Ein Empfänger sowohl für Pal als auch für NTSC, ein Zwei-Normen-Gerät also, ist in praxi einfach: Es ist ein Pal-Empfänger mit einem Abschalter für den Pal-Zusatz. Setzt man den NTSC-Empfänger kostenmäßig gleich 100, so kommt das Pal-Gerät auf wahrscheinlich 103 bis 104, dazu noch ein 5-DM-Abschalter. Drei-Norm-Geräte für Farbe (NTSC, Pal, Secam) sind teurer, denn sie müssen Teile der Chroma-Schaltung doppelt haben, außerdem haben sie die unterschiedlichen Grundnormen zu überwinden (z. B. Frankreich sendet Farbfernsehen im UHF-Bereich mit einem von dem unseren abweichenden Bild/Ton-Abstand, und für den Begleitton wird Amplitudenmodulation benutzt). Was dabei herauskommt, wurde während der Konferenz treffend als das „eierlegende Milchschwein" bezeichnet. Auf alle Fälle haben die Ingenieure wieder einmal die Zeche der Politiker zu zahlen.

**Uns Deutschen liegt besonders die Frage am Herzen, ob die beiden Teile unseres Landes auch im Zeitalter der Farbe die gleiche Sprache sprechen werden.** Am Tage des Konferenzendes, als dieser Bericht in der Wiener Hofburg, dem Tagungsort, geschrieben wurde, hatte das nicht den Anschein; inoffiziell hatte sich die DDR für Secam ausgesprochen, offiziell konnte sie es nicht, weil sie nicht Mitglied der CCIR ist. Wenn der Tag der wirklichen Entscheidung gekommen sein wird — vielleicht in drei oder vier Jahren —, wird man sehen, ob es dabei bleibt. Denn noch immer hat sich die DDR rundfunkmäßig dem Bundesgebiet angeglichen, sei es vor Jahren bei der Änderung des Bild/Ton-Abstandes auf 5,5 MHz, sei es bei der versuchsweisen Einführung des Pilottonverfahrens für die Sender-Stereofonie. Der von der Bundesregierung befürchtete „Eiserne Farbfernsehvorhang" ist schon deshalb gegenstandslos, weil die in Farbe gesendeten Programme unabhängig vom Farbsystem beiderseits in Schwarzweiß aufgenommen werden können.

**In nicht zu ferner Zeit müssen sich die Verantwortlichen in der Bundesrepublik zusammensetzen und festlegen, ob es beim ursprünglich ins Auge gefaßten Termin des Farbfernsehstarts (August 1967) bleiben wird.** Es gibt starke Kräfte, die frühzeitige Testsendungen anregen, um die Festigkeit unserer Position („Wir bleiben bei Pal") zu demonstrieren. Freilich melden einige Hersteller aus Angst vor der Beeinträchtigung des Schwarzweißgeräte-Umsatzes Bedenken hiergegen an.

**Die Sitzung der Studiengruppen des CCIR in Wien befaßte sich aber nicht nur mit dem leidigen Problem der Farbfernsehnorm.** Obwohl sie die Szene beherrschte, war sie doch nur Gegenstand der Beratungen in einer einzigen Untergruppe der Studienkommission XI. Andere Expertengremien kümmerten sich um die nach Bad Kreuznach steckengebliebene Stereo-Normung. Hier fand man eine salomonische „Empfehlung": In Zukunft wird es zwei Stereo-Normen geben! Die eine ist das Pilottonverfahren, die andere die von Rußland angegebene Polarmodulation, deren Einzelheiten wir demnächst veröffentlichen werden. Für die Praxis ist das ohne Bedeutung, denn nach unseren Informationen wird die Polarmodulation nur von der UdSSR und Bulgarien angewendet werden, und dann noch in dem östlichen UKW-Bereich um 70 MHz. Alle anderen Staaten einschließlich des Ostblocks bleiben beim Pilottonsystem.

Am Rande der Konferenz, die sich mit vielen anderen internen technischen Problemen wie Fernseh-Weitübertragung, Fragen der Bildqualität, Videoaufzeichnung und Studiotechnik befaßte, kam auch die Möglichkeit zur Sprache, den internationalen Programmaustausch zu erleichtern, indem die Zeilenfrequenz der 525-Zeilen-Norm (30 Bilder) und die der 625-Zeilen-Norm (25 Bilder) einander angeglichen werden; die europäische Norm soll intern mit 629 Zeilen und die andere mit 523 arbeiten, so daß sich fast Übereinstimmung der Zeilenfrequenz ergibt. Für die Empfänger wäre das ohne jeden Einfluß. Auch sollen die unterschiedlichen Impulsschemata im Interesse der künftigen Satellitenübertragung vereinheitlicht werden.

**250 Delegierte aus 45 Ländern der Erde** nahmen zuletzt an der Tagung der beiden Studiengruppen X und XI teil, die unter dem Vorsitz von Mr. Prose Walker (USA) bzw. Erik Esping, Chefingenieur der königlich-schwedischen Fernmeldebehörde, stand. Die Studiengruppe X beschäftigte sich mit einer ganzen Reihe von Problemen aus der Hörfunktechnik einschließlich der Aufzeichnung von Bild und Ton sowie mit der internationalen Norm für den Stereo-Hörfunk. Es kam zur Empfehlung von zwei Systemen, die bereits in vielen Ländern angewendet werden. Außerdem wurde die Anwendung von zwei Tonkanälen in einem Fernsehkanal studiert. Darüber sind Zusammenfassungen und Empfehlungsentwürfe vorbereitet worden, die der Vollversammlung des CCIR im Jahre 1966 in Oslo vorgelegt werden. Eine neue Studienfrage, die in Zusammenarbeit mit der Studiengruppe XI formuliert wurde, betrifft die Möglichkeiten direkter Rundfunksendungen von Weltraumsatelliten aus.

Die Studiengruppe XI sah als ihre Hauptaufgabe die Festlegung von endgültigen Weltnormen für das Farbfernsehen an (sie war natürlich noch mit anderen wichtigen Punkten befaßt, aber diese Frage zog doch die größte öffentliche Aufmerksamkeit auf sich). In den zurückliegenden zwei Jahren waren darüber von der UER, der OIRT und in vielen Ländern ausführliche Untersuchungen angestellt worden. Die Diskussionen auf der Wiener Konferenz gingen von der Hoffnung aus, daß alle Länder der Welt, die bereits die 625-Zeilen-Norm mit 25 Bildern/Sekunde anwenden oder später anwenden werden, sich auf eine einheitliche Farbfernsehnorm einigen könnten. Die fehlende Übereinstimmung erlaubte nicht die Formulierung einer Empfehlung. Alle Teilnehmer waren sich jedoch einig, daß die Bemühungen, ein einheitliches System zu finden, fortgesetzt werden müssen. Die Arbeitsweise des CCIR wird es ermöglichen, diese Frage auf der XI. Vollversammlung des CCIR im nächsten Jahr erneut zu prüfen.

*Karl Tetzner*

[1]) für Pal stimmten: Finnland, Schweden, Norwegen, Dänemark, Island, Irland, Bundesgebiet, Schweiz, Österreich, Italien. Belgien und Jugoslawien sind unentschlossen, Holland fraglich. Dazu kamen einige außereuropäische Länder wie Südafrika und Neuseeland. Aus konferenzinternen Gründen wurden für die Abstimmung NTSC und Pal als Quam (= quadrature amplitude modulation system) zusammengefaßt. Es ergeben sich Quam, Variante Pal, und Quam, Variante NTSC.

**funkschau elektronik express**

**Nr. 9 vom 5. Mai 1965**

**Anschrift für Redaktion und Verlag: Franzis-Verlag, 8 München 37, Karlstraße 37, Postfach.**

**Fernruf (08 11) 55 16 25 (Sammelnummer)**

**Fernschreiber/Telex 05-22 301**

**Um unseren Lesern einen ausführlichen Exklusivbericht von der Wiener Farbfernseh-Tagung bringen zu können, nehmen wir diesmal eine Umstellung des funkschau-elektronik-express vor, auch begnügen wir uns mit verringertem Umfang. Die nächste Ausgabe des fee wird in gewohnter Art erscheinen.**

## Keine Verschmelzung des amerikanischen Systems mit dem deutschen

Wie aus dem vorstehenden Bericht hervorgeht, hat man für die Abstimmung die Systeme NTSC und Pal aus konferenzinternen Gründen zu Quam (Quadratur-Amplituden-Modulationssystem) zusammengefaßt. Daraus entstand die — von vielen Zeitungen wiedergegebene — Auffassung, daß es zu einer Verschmelzung beider Systeme gekommen wäre. Das aber ist, wie das Bundespostministerium mitteilte, *nicht* der Fall.

Ein amerikanischer Sprecher äußerte im übrigen die Befürchtung, daß bei den internationalen Beratungen über das Farbfernsehen die politischen Aspekte überbewertet und die technischen Gesichtspunkte vernachlässigt wurden. Er gab der Meinung Ausdruck, daß die Existenz des Internationalen Auschusses für den Funkdienst (CCIR) auf dem Spiele stünde, wenn diese bedauernswerte Entwicklung weitergehen würde.

## Fakten

**In Stockum, Kr. Arnsberg,** wurde am 7. März im Kanal 7 ein Fernsehumsetzer für das Erste Programm in Betrieb genommen. Er versorgt die im Gebiet des Westdeutschen Rundfunks liegenden Ortschaften Stockum, Dörnholthausen und Seidfeld.

**Die Funkstation** des neuen 100 000-t-Großtankers **British Admiral,** der Mitte März in England vom Stapel lief, entspricht bereits heute den in etwa zehn Jahren zu erwartenden Gegebenheiten des Nachrichtenverkehrs. Der mit 1,2 kW ungewöhnlich leistungsstarke Mittel/Kurzwellensender ist schon für Datenübertragung eingerichtet. Lieferant: International Marine Company, Croydon (ITT-Tochtergesellschaft).

**Eine Persianer-Pelzmütze** mit eingebautem Transistorempfänger und unauffälligem Ohrhörer ist der neueste Schlager der Hat Corporation of America. Diese Kopfbedeckung ist für Sportfreunde bestimmt, die auf dem Sportplatz auch Rundfunksendungen hören wollen.

**Syncom II,** der zweite Nachrichten-Versuchssatellit mit festem Standort, wurde jetzt auf seinen endgültigen Standort auf dem 68. Grad östlicher Länge über dem Indischen Ozean fixiert. Nach seinem Start im Juli 1963 nahm er zuerst einen Platz über der afrikanischen Ostküste ein, wurde dann mit Hilfe von Steuerdüsen auf eine kleine achtförmige Bahn über Nordbrasilien gebracht und nunmehr auf die neue Position dirigiert.

**Nur 7,5 cm Bildfelddiagonale** weist der offenbar kleinste serienmäßig gefertigte Fernsehempfänger der Welt auf. Hersteller ist die japanische Standard Radio Corporation. Das Gerät ist 7 cm×18 cm×18 cm groß, enthält 26 Transistoren und 30 Dioden (mit UHF-Teil 28 Transistoren), wird entweder an 117 V Wechselstrom oder von neun 1,5-V-Taschenlampenzellen vom C-Typ gespeist und wiegt 2,7 kg.

**4,0 Millionen Holzgehäuse** im Wert von 250 Millionen DM für Rundfunk- und Fernsehgeräte wurden 1963 im Bundesgebiet hergestellt, berichtet die neugegründete Fachabteilung Rundfunk- und Fernsehgerätegehäuse im Hauptverband der deutschen Holzindustrie; 1960 waren es noch 4,4 Millionen Stück für 265 Millionen DM. Dieser Industriezweig beschäftigt in dreißig Unternehmen etwa 7000 Mitarbeiter. Ausfuhr und Einfuhr von Holzgehäusen waren stark rückläufig. Die Fachabteilung erwartet für die Zukunft größere Umsätze bei Fernseh- und Phonogeräte-Gehäusen und Rückgänge bei solchen für Rundfunkgeräte.

## Männer

**Heinz Hielscher,** Prokurist der Loewe Opta GmbH, Zweigniederlassung Kronach, und Leiter der Werbeabteilung des Unternehmens, wurde am 20. April sechzig Jahre. Der gebürtige Berliner war lange Jahre im Verlagswesen tätig und übernahm 1950 im Loewe-Opta-Werk Kronach die vielseitigen Aufgaben eines Direktions-Assistenten. Durch sein umsichtiges, dynamisches Wirken und durch seine organisatorischen Qualitäten hat er in den nahezu fünfzehn Jahren seiner regen Tätigkeit am Auf- und Ausbau des Kronacher Werkes verdienstvollen Anteil.

## Die Industrie berichtet

**AEG:** Die AEG hat im März 1965 die AEG International Aktiengesellschaft, Zürich, mit einem Kapital von 16 500 000 Schweizer Franken gegründet. In diese Gesellschaft sind zunächst die Beteiligungsgesellschaften der AEG in Griechenland, Italien, Österreich, Portugal und Südafrika eingebracht worden, deren Kreis bei dem vorgesehenen weiteren Ausbau der AEG-Auslandsorganisation erweitert werden soll.

**IBM Deutschland:** Im abgelaufenen Jahr erlöste das Unternehmen mit seinen 10 500 Mitarbeitern (davon 4000 im Außendienst) 1,086 Milliarden DM (+ 158 Millionen DM), darunter 178 Millionen DM aus dem Umsatz mit den Schwesterngesellschaften im Ausland. Ein großer Teil der Einnahmen besteht aus Mieten für Computer und Einkünften aus Wartungsverträgen. Die Steigerung des Umsatzes der deutschen IBM-Tochter bleibt mit 18,4 % im Rahmen des Konzerns, der 1964 rund 3,2 Milliarden *Dollar* umsetzte. – 1964 hat die IBM auf dem deutschen Markt 80 neue Standardsysteme und Modelle vorgestellt. Für 1965 sind der Prozeßrechner 1800, ein System zur direkten Verarbeitung grafischer Daten, und der Rechner 1300 für technische Büros vorgesehen. Die Geschäftsleitung der IBM Deutschland äußerte sich anfangs etwas zurückhaltend über die Aktivität bei der industriellen Elektronik, obwohl die IBM auch Anlagen für die chemische Prozeßsteuerung baut. „Auch die IBM forciert die industrielle Elektronik und geht mit Macht in das industrielle Geschäft", wurde schließlich in Sindelfingen bestätigt.

**Philips:** Der Umsatz des Weltkonzerns stieg 1964 um 12,5 % auf 7,002 Milliarden Gulden (= 7,7 Milliarden DM). Für Philipsaktien, die an deutschen Börsen seit 1958 notiert werden, wird es wieder 16 % Dividende und 5 % Aktienbonus geben.
Philips und die zum holländischen Nillmij-Konzern gehörende Firma Electrologica haben eine Zusammenarbeit auf dem Gebiet der elektronischen Rechenanlagen vereinbart. Man wird die technischen Kenntnisse austauschen und das beiderseitige Angebot integrieren. Philips hat am Stammkapital der Electrologica, die im Bundesgebiet mit einer Zweigstelle in Düsseldorf vertreten ist, eine Minderheitenbeteiligung übernommen.

**Rohde & Schwarz:** Der Export geht jetzt nach 67 Ländern; in 43 Ländern gibt es schon Vertragsvertretungen mit Service. Der Export von Meßgeräten wurde 1964 um 36 % gesteigert. Das Unternehmen beschäftigt jetzt 4000 Mitarbeiter.

**Rohde & Schwarz – Schomandl:** Die Rohde & Schwarz oHG und die Schomandl KG, beide in München, haben Ende 1964 für das Gebiet des gemeinsamen Meßgeräteprogrammes vertraglich eine entwicklungs- und fertigungstechnische Zusammenarbeit vereinbart. Dieses gemeinsame und nunmehr koordinierte Programm umfaßt Präzisionsgeräte und Anlagen zur Messung und Erzeugung von Frequenzen. Aufgrund eines ebenfalls abgeschlossenen Vertretungsvertrages wird im Laufe einer Übergangszeit von etwa einem Jahr die Firma Rohde & Schwarz, die in 43 Ländern Vertretungen und Servicedienste unterhält, die Erzeugnisse der Schomandl KG in ihr Vertriebsprogramm übernehmen. Den Kunden beider Firmen wird damit ein umfangreicheres, in sich abgestimmtes Geräteprogramm geboten.

**Standard Elektrik Lorenz AG:** Über die Entwicklung der SEL im ganzen – wir berichteten bereits im funkschau elektronik express Nr. 7 auf der 2. Seite über Stand und Erfolge der Beteiligungsgesellschaften Graetz und Schaub-Lorenz – sind im Geschäftsbericht für 1964 interessante Einzelheiten nachzulesen. Die gesamte Gruppe mit ihren 13 Beteiligungsgesellschaften steigerte den Umsatz um 5,2 % (Vorjahr + 9,3 %) auf 936,5 Millionen DM – das sind gegenüber 1961 etwa 30 % mehr, während die bundesdeutsche Elektroindustrie im Durchschnitt in diesem Zeitraum nur auf eine Erhöhung von 23 % kam. Das Ergebnis der im letzten Jahr besonders vorangetriebenen Rationalisierung kommt in einer Umsatzerhöhung je Beschäftigten von 23 172 DM auf 25 443 DM zum Ausdruck; die Zahl der Mitarbeiter in der SEL-Gruppe ging von 38 451 auf 36 828 im Jahresdurchschnitt zurück. Das Stammhaus, also die Standard Elektrik Lorenz AG selbst, litt im Vorjahr unter dem Rückgang der Bundespost-Aufträge und mußte gewissen Änderungen bei diesen Aufträgen durch Umstrukturierung der Fertigungsprogramme und Auflösung kleinerer Werkstätten Rechnung tragen. In der Bilanz ist ein Posten von 10 Millionen DM als „außerordentliche Abschreibungen" enthalten, von ihm entfällt die Hälfte auf die stillgelegte Fertigung von Empfängerröhren (die Produktion von Spezialröhren und Bildröhren läuft weiter). Ferner ist in der Bilanz ein Verlustvortrag von 2,95 Millionen DM ausgewiesen, er stammt im wesentlichen aus vorgetragenen Verlusten der Tochtergesellschaft Graetz aus den Jahren 1961/63, die sich jetzt aber in der Gewinnzone befindet.

## Wichtiges aus dem Ausland

**Brasilien:** Das große Land mit 75 Millionen Einwohnern zählt nach bisherigen Schätzungen jetzt etwa 2 Millionen Fernsehteilnehmer. Bis auf eine staatliche Station sind alle 20 Fernsehsender in Privatbesitz und finanzieren sich aus Werbeeinnahmen. Die Größe des Landes verhindert es jedoch, daß bisher mehr als 20 % der Bevölkerung in der Reichweite der Fernsehsender wohnen. Die Bildröhren werden durchweg im eigenen Land erzeugt, etwa die Hälfte in den Fabriken der Sylvania Produtos Electrices Ltda. Das Unternehmen konnte die Bildröhrenherstellung seit 1959 jährlich um ungefähr 20 % steigern. Der zweite große Bildröhrenhersteller ist die RCA.

**Japan:** Für das laufende Jahr erwartet man einen weiteren Rückgang im Fernsehgeräte-Umsatz auf etwa 4,9 Millionen Geräte (–0,3), davon sollen im Inland 3,7 Millionen Stück (1963: 4,3) und im Export 1,2 Millionen Stück (1963: 0,9) abgesetzt werden. Die Sättigung dürfte Ende 1965 bei 90 Fernsehgeräten in 100 Haushalten liegen, so daß in Japan selbst fast nur noch Raum für Ersatzkäufe und Zweitgeräte besteht. Die Industrie konzentriert sich mehr denn je auf den Export und hier wieder auf die USA.

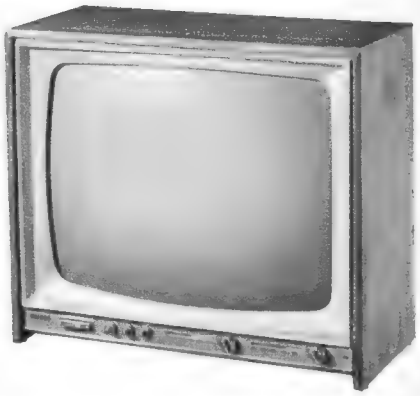
**UdSSR:** Auf einer Ausstellung der Außenhandelsorganisation Mashpriborintorg in Moskau wurden etwa vierzig Modelle von Fernseh- und Rundfunkempfängern sowie Tonbandgeräten gezeigt, die die russische Industrie für den Export – vornehmlich in sozialistische Länder – fertigt. Bisher sollen nach amtlicher Angabe insgesamt eine Million Fernseh- und 400 000 Rundfunkempfänger ins Ausland verkauft worden sein. Gegenwärtig sind in Rußland 32 Millionen Rundfunkgeräte in Betrieb, hinzu kommen 33 Millionen Drahtfunkanschlüsse.

**Redaktion des funkschau elektronik express: Karl Tetzner. – Für den Inhalt verantwortlich: Siegfried Pruskil.**

# Philips Fernsehgeräte sind zukunftsweisend

PW 4141

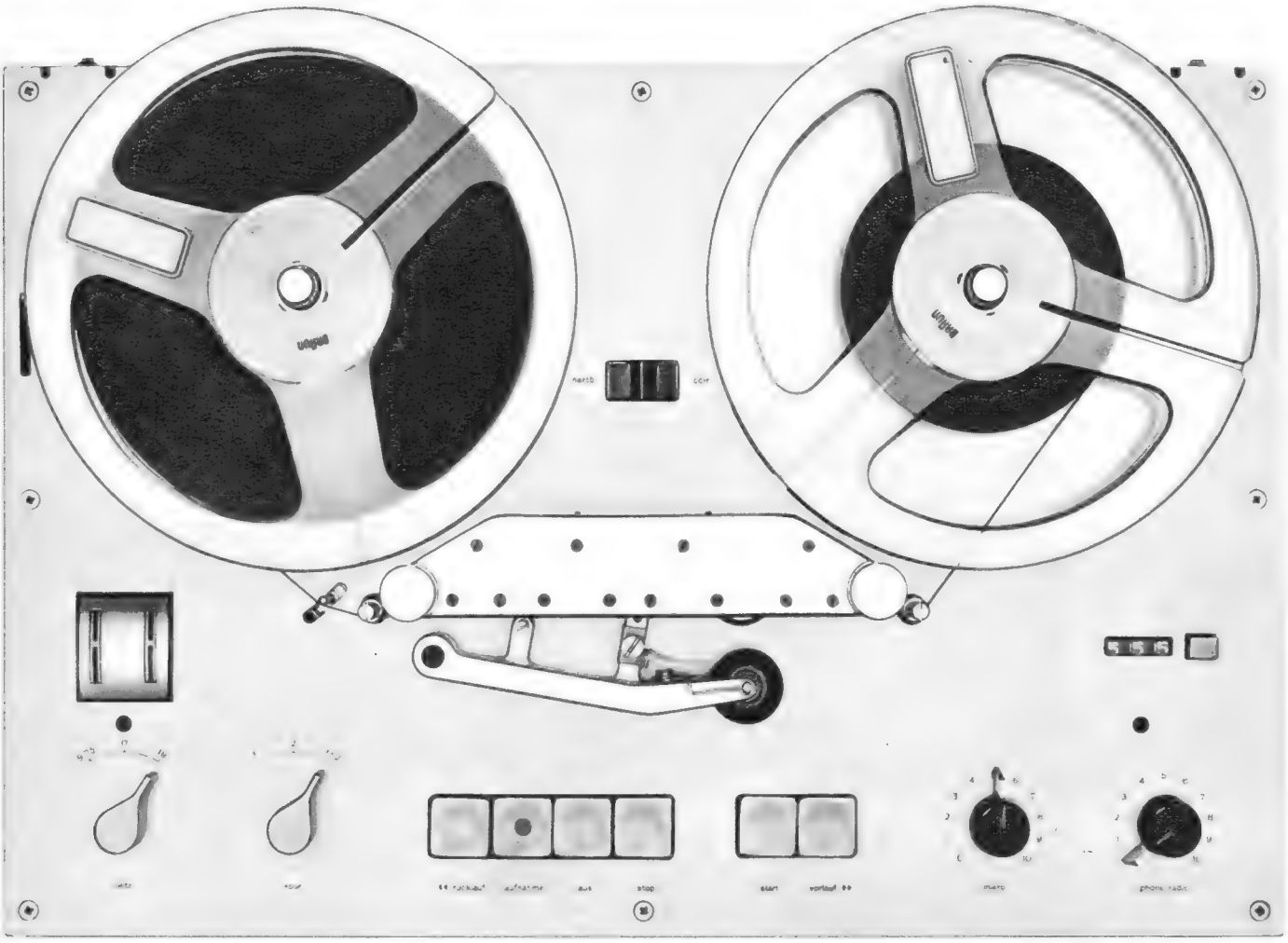
Philips Geräte haben eine ungewöhnlich gute UHF-Empfindlichkeit. Der Grund: neben modernsten UHF-Tunern mit Mesa-Transistoren arbeitet noch eine zusätzliche Verstärkerstufe, die sogenannte Kaskadenstufe. Ähnlich wie bei Wasser-Kaskaden wird das Signal von Stufe zu Stufe verstärkt. Der Vorteil: Leistungsreserve, brillantes Bild. Philips Fernsehgeräte repräsentieren den neuesten Stand der internationalen Fernsehtechnik. Sie sind zuverlässig und wertbeständig

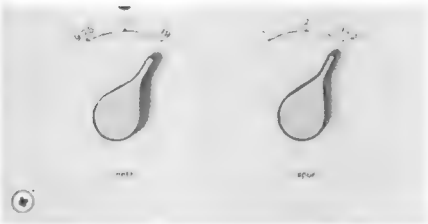


....nimm doch **PHILIPS** Fernsehen

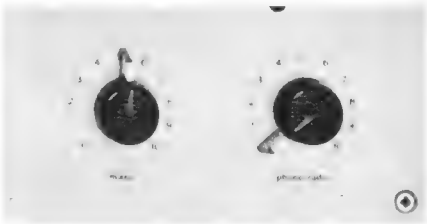
BRAUN

# Tonbandmaschine TG 60
## Ohne Kompromiß –

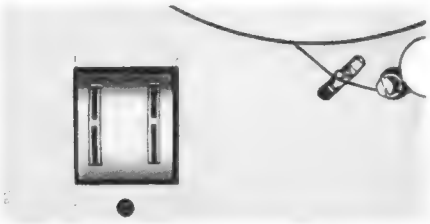




TG 60 läuft mit 9,5 oder 19 cm Bandgeschwindigkeit. Es hat Halbspur-Aufzeichnung; Spur 1 und 2 können einzeln oder gemeinsam (Stereo) bespielt oder abgehört werden.



Das Gerät hat Eingänge für Mikrofon und für Phono oder Radio. Der Mikro- und der Phono-Eingang sind mischbar. Rechter und linker Kanal (Spur 1 und 2) sind getrennt auszusteuern.



Der Aussteuerungsmesser entspricht den bei professionellen Geräten üblichen VU-Metern. Das Aussteuern wird durch hohe Übersteuerungsfestigkeit des TG 60 erleichtert.

# höchste Qualität in Aufnahme und Wiedergabe

In Technik und Form den Spitzenprodukten unserer HiFi-Serien angepaßt, vervollständigt die Tonbandmaschine TG 60 das Braun-Programm hochwertiger Musikanlagen. Nach mehrjähriger geduldiger Entwicklungsarbeit haben wir damit ein Gerät fertiggestellt, das dem privaten Musikliebhaber Aufnahmen und Wiedergaben in professioneller Vollkommenheit ermöglicht.

Drei Papstmotoren, Capstan-Antrieb, Bandzug-Feinfühlautomatik und Servobremsen gewährleisten absoluten Gleichlauf, konstanten Bandzug (unabhängig von der Größe der Wickel) und schnelles Umspulen. Tonmotor und Kopfträger sind durch eine schwere Gußbrücke unverrückbar starr verbunden. Mit drei getrennten Köpfen werden optimale Werte in Frequenzumfang, Geräuschspannungsabstand und Verzerrungsfreiheit verwirklicht.

Der Bedienungsaufwand ist auf ein Minimum reduziert. Alle mechanischen Vorgänge werden mit leichtgängigen Drucktasten über Relais und Magnete gesteuert. Der offene (und leicht abnehmbare) Kopfträger vereinfacht das Bandeinlegen.

Das TG 60 hat getrennte, jeweils zweikanalige Aufnahme- und Wiedergabeverstärker (volltransistorisiert). Endstufe und Lautsprecher sind nicht eingebaut; das Gerät ist zum Anschluß an Verstärker bestimmt; es ist Baustein für hochwertige Musikanlagen.

Eine weitere Besonderheit: Das TG 60 kann (ohne Einschränkung) in jeder Lage betrieben, also auch senkrecht gestellt oder an die Wand gehängt werden. In seinen Abmessungen ist es besonders auf die Steuergeräte audio 2 und TS 45 abgestimmt.

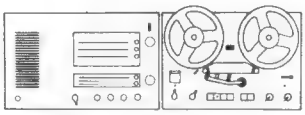
Alle Anschlußbuchsen sitzen versenkt in der Unterseite des Gerätes. So stehen nirgends störende Buchsen aus den Seiten heraus.

Für den Betrieb des Gerätes unabhängig von einer stationären Musikanlage ist ein Koffer mit eingebautem Verstärker und Lautsprecher vorgesehen, in den das TG 60 eingesetzt werden kann.

**Technische Daten**
(für Bandgeschwindigkeit 19 cm)
Frequenzgang 20...16000 Hz nach DIN. Klirrfaktor bei Vollaussteuerung unter 3%. Geräuschspannungsabstand größer als 55 dB. Übersprechdämpfung bei Stereo größer als 35 dB. Löschdämpfung größer als 70 dB. Gleichlaufschwankungen unter 0,1%. Eingangsempfindlichkeit Mikro 100 mV/200 Ohm, Phono/Radio 15 mV/220 Kiloohm und 500 mV/1 Megohm. Abmessungen 420 x 167 (+ 55 Deckel) x 280 mm (b x h x t).

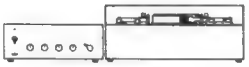
Preis: unter 2000.— DM (liegt noch nicht fest)

audio 2 TG 60

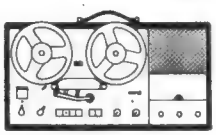


TS 45 TG 60

TS 45 PS 400 TG 60

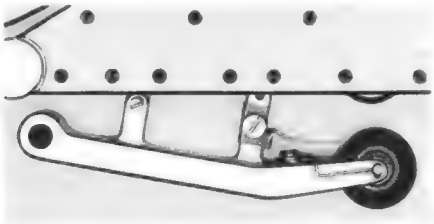


CSV 10 TG 60

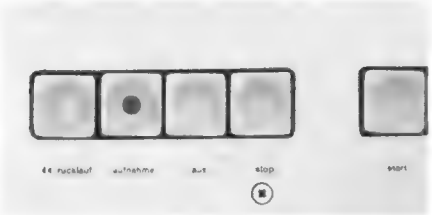


TG 60 Koffergerät

Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber bzw. deren Interessenvertretungen (z. B. Gema) gestattet.



Der Bandandruck an den Köpfen wird (über hochglanzpolierte, hartverchromte Andruckstifte) durch reine Umschlingung bewirkt. Er bleibt dadurch unbeeinflußt vom Zustand der Bandrückseite.




Die Drucktasten funktionieren auf leisestes Antippen. Alle Schaltvorgänge werden über Relais gesteuert.

Die hohe Umspulgeschwindigkeit erleichtert das Aufsuchen bestimmter Stellen im Band. Das dreistellige Bandzählwerk hat Drucktasten-Nullstellung.

# 7 AUF EINEM BRETT

## *für Reparatur, Service und Produktion*

**1. KONTAKT 60**

das bewährte Reinigungs- und Pflegemittel für elektrische Kontakte aller Art löst Oxyd- und Sulfidschichten, entfernt Schmutz, Öl, Harz, Fett usw. und beseitigt unzulässig hohe Übergangswiderstände. Dabei werden gleichzeitig die Kontakte mit einem langanhaltenden Korrosionsschutz versehen. Kunststoffe werden nicht angegriffen.

**2. KONTAKT 61**

Spezial-Reinigungs-, Gleit- und Korrosionsschutzmittel für neue (nicht oxydierte) und besonders empfindliche Kontakte und elektromechanische Triebwerkteile. Anwendbar in allen Sparten der HF- und NF-Technik, Tonfilmtechnik, Regeltechnik, Elektronik.
Besonderer Vorteil: Gezieltes Sprühen der Reinigungsmittel durch das elastische ca. 15 cm lange Sprühröhrchen auf der Dose!

**3. PLASTIK-SPRAY 70**

transparenter Schutzlack, isoliert, schützt, versiegelt, dichtet und gibt klare, farblose, elastische Überzüge. PLASTIK-SPRAY 70 ist beständig gegen Säuren, Laugen, Alkohol, Mineralöle und atmosphärische Einflüsse.
Viele zweckdienliche Anwendungsarten in Industrie und Gewerbe, Rundfunk – Television – Antennen – Elektro-Technik – Kraftfahrzeuge.

**4. ISOLIER-SPRAY 72**

auf Silikonbasis, hochwertiges, zähflüssiges Isolieröl mit einer Durchschlagsfestigkeit von 20 kV / mm.
ISOLIER-SPRAY 72 ist anwendbar bei Temperaturen von —50 bis +200 ° C. ISOLIER-SPRAY 72 verhindert Funkenüberschläge an Röhrensockeln und Hochspannungstransformatoren. Es unterbindet Kriechströme und beseitigt Corona-Effekte, ist wasserabweisend und als Feuchtschutz sehr wirksam. Ausgezeichnete dielektrische Eigenschaften!

**5. KÄLTE-SPRAY 75**

zur raschen Feststellung von thermischen Unterbrechungen bei der Reparatur elektronischer Geräte. KÄLTE-SPRAY 75 ist ein wirksames Mittel zum Abkühlen von Transistoren, Widerständen, Silizium-Dioden usw. und verhindert Hitzeschäden während des Lötvorganges.

**6. POLITUR 80**

für Rundfunk- und Fernseh-Gehäuse, reinigt und poliert in einem Arbeitsgang und ist für alle Oberflächen, Farben, Holzarten verwendbar.
POLITUR 80 verdeckt und beseitigt leichte Kratzer auf polierten Rundfunk- und TV-Geräten und gibt eine hochglänzende, haltbare Schicht.

**7. ANTISTATIK-SPRAY 100**

verhindert statische Aufladung bei allen Kunststoff-Erzeugnissen. Dieses Produkt dient zur Pflege wertvoller Schallplatten. Es verhindert Staubablagerungen, welche durch statische Aufladungen hervorgerufen werden, auf Kunststoffgehäusen, Lampenschirmen aus Plastikmaterial, Verkleidungen von Leuchtstoffröhren usw. über einen langen Zeitraum wirksam.

---

**AUSLANDSVERTRETUNGEN in**

**Schweden, Finnland, Dänemark, Norwegen, England, Frankreich, Belgien, Holland, Luxemburg, Spanien, Portugal, Schweiz, Italien, Österreich, Griechenland, Türkei, Israel, Irak, Libanon, Algerien, Süd-Afrika, Indien, Australien**

**KONTAKT-CHEMIE, 755 Rastatt, Postfach 52, Telefon 4296**

E. F. WARNKE

## Tonbandtechnik ohne Ballast

152 Seiten mit 107 Bildern (davon 14 zweifarbigen) und 4 Schaltplänen. **In Plastik 19.80 DM**

Genau in der Mitte zwischen den Liebhaber-Büchern und den technisch-wissenschaftlichen Fachbüchern hat die „Tonbandtechnik ohne Ballast" ihren Platz: Bestimmt für den Amateur, der alles Technische über sein Tonbandgerät wissen und der erfahren will, wie er die vielen Möglichkeiten ausschöpfen kann, die Tonbandgeräte und ihr Zubehör bieten; bestimmt ferner für den praktisch tätigen Techniker, der Tonbandgeräte in Betrieb setzen, warten und instandsetzen will. Sein Autor: einer der bekanntesten Tonband-Fachleute, der hier sein eminentes Wissen in verständlicher Form darbietet.

# Wichtige Neuerscheinungen und Neuauflagen

## Frühjahr 1965

ING. HEINZ RICHTER

### Hilfsbuch für Katodenstrahl-Oszillografie

**5. Auflage.** 304 Seiten mit 364 Bildern, darunter 111 Oszillogrammen, und 34 Tabellen. **In Leinen 26.80 DM**

Dieses seit mehr als zehn Jahren gut eingeführte Oszillografen-Buch erschien jetzt nach längerer Pause in vollständig neu bearbeiteter, erweiterter, durch zahlreiche Tabellen ergänzter Auflage, die der neuesten Technik Rechnung trägt. Auf die neue Auflage warten die praktisch tätigen Techniker und Ingenieure in Labors, Instituten und Werkstätten; es ist ihr bewährtes Hilfsbuch für alle oszillografischen Arbeiten.

WERNER ARING

### Fernseh-Bildfehler-Fibel

232 Seiten mit 200 Bildern, darunter je 72 Fehler-Schirmbildern und zweifarbigen Fehlerort-Schaltungen, und 20 Tabellen (im Druck). **In Plastik 22.50 DM**

Dieses neue Franzis-Service-Werkstattbuch ist für den Fernseh-Reparaturtechniker von ganz besonderem Wert: es geht vom fehlerhaften Schirmbild aus und schildert nach diesem und an Hand einer Fehlerortungs-Blockschaltung den Weg der Fehlersuche bzw. Fehlerbeseitigung. Auf übersichtlichen Doppelseiten werden Schirmfoto und Fehlerortungs-Schaltbild einander gegenübergestellt; in kurzen, leicht erfaßbaren Sätzen werden jeweils die Fehlermerkmale und die Fehlersuche bzw. Fehlerbeseitigung beschrieben. Der eigentlichen Bildfehler-Fibel geht eine Darstellung der Stufen des Fernsehempfängers voraus; in Schaltungsauszügen und Meßtabellen sowie an Hand von Oszillogrammen werden die an den einzelnen Stufen erforderlichen Messungen und die Normal-Meßwerte wiedergegeben. So kann diese Bildfehler-Fibel als ein Service-Kompendium von hohem Rang bezeichnet werden.

DR.-ING. FRITZ BERGTOLD

### Mathematik für Radiotechniker und Elektroniker

**3. Auflage.** 376 Seiten mit 360 Bildern, zahlreichen Tabellen und einer Logarithmentafel. **In Leinen 29.80 DM**

Die Mathematik, für jeden Radiotechniker und Elektroniker ein unentbehrliches Hilfsmittel, wird hier in erschöpfender, ganz auf die Bedürfnisse des Faches ausgerichteter Form vermittelt. Die neue Auflage wurde gründlich überarbeitet, um ein Kapitel über die Schaltalgebra erweitert und auch sonst auf die neuesten Erkenntnisse abgestimmt. Hauptsächlich sind es die grafischen Methoden, denen der Radiotechniker überall in der Praxis begegnet, die ihm in sehr ausführlicher Darstellung nahegebracht werden.

DIPL.-ING. GEORG ROSE

### Formelsammlung für den Radio-Praktiker

**9. Auflage.** 168 Seiten mit 183 Bildern. **In Plastik 9.80 DM**

Ein radiotechnisches Formelbuch, aus der Praxis der Werkstatt und der Berufsschule entstanden, alle einschlägigen Formeln nicht nur der eigentlichen Radiotechnik, sondern auch der Mathematik, der Mechanik, der allgemeinen Elektrotechnik enthaltend, soweit sie der Radiopraktiker benötigt. Diese Formelsammlung hilft dem Techniker und Mechaniker in der Werkstatt, denn oft können auftretende Schwierigkeiten durch eine kurze Rechnung rasch beseitigt werden. Genauso nützlich ist sie bei der Vorbereitung zur Gesellen- und Meisterprüfung des Radio- und Fernsehtechniker-Handwerks. Auch der Lehrling wird sie gern verwenden, gibt sie ihm doch eine Zusammenfassung der Ergebnisse des Fachrechen-Unterrichts.

**FRANZIS-VERLAG** 8 München 37 Postfach

# Vollständiges Fachbücher-Verzeichnis

**nach Autorennamen geordnet**

● **Neuerscheinungen und Neuauflagen 1964/65**

● WERNER ARING **Fernseh-Bildfehler-Fibel**
**Neuerscheinung 1965.** 232 Seiten, 200 Bilder, 20 Tabellen. **Plastik 22.50 DM**

GERD BENDER **Das elektronische Foto-Blitzgerät**
**2. Aufl.** 124 Seiten, 76 Bilder, 8 Tabellen. **Glanzfolienband 7.90 DM**

HEINRICH BENDER
**Der Fernseh-Kanalwähler im VHF- und UHF-Bereich**
256 Seiten, 205 Bilder, 3 Tabellen. **Plastik 19.50 DM**

● DR. FRITZ BERGTOLD **Mathematik für Radiotechniker und Elektroniker** 3. Aufl. 376 Seiten, 360 Bilder. **Leinen 29.80 DM**

OTTO DICIOL **Niederfrequenzverstärker-Praktikum**
**2. Aufl.** 400 Seiten, 200 Bilder. **Leinen ca. 38.– DM** (in Vorbereitung)

● W. W. DIEFENBACH **Amateurfunk-Handbuch**
**6. Aufl.** 348 Seiten, 383 Bilder, 32 Tabellen. **Leinen 24.80 DM**

W.W.DIEFENBACH **Vademekum für den Kurzwellen-Amateur**
**2. Aufl.** 64 Seiten, 22 Bilder. **Kart. 5.90 DM**

GÜNTHER FELLBAUM **Fernseh-Service-Handbuch**
Ein Kompendium für die Berufs- und Nachwuchs-Förderung des Fachhandels und Handwerks. **3. Aufl.** 564 Seiten, 625 Bilder, 50 Tabellen. **Leinen 47.– DM**

DIPL.-ING. HORST GESCHWINDE **Die Praxis der Kreis- und Leitungsdiagramme** 2. Aufl. in Vorbereitung. 60 Seiten, 44 Bilder, 4 Tafeln. **Leinen 10.80 DM**

● DR. RUDOLF GOLDAMMER und DIPL.-PHYS. WOLFG. SPENGLER
**Der Fernseh-Empfänger** Funktion und Schaltungstechnik.
**4. Aufl.** 200 Seiten, 254 Bilder, 4 Tabellen, 1 Tafel. **Leinen 21.80 DM**

DIPL.-ING. GERHARD HENNIG **Ingenieur in USA**
Betrachtungen und Erlebnisse. 192 Seiten. **Glanzfolienband 9.80 DM**

A. KNEISSL **Gemeinschaftsantennen-Baufibel**
**für Architekten, Bautechniker und Installateure.** 36 Seiten, 23 Bilder. **Kart. 2.50 DM**

DR. HANS KNOBLOCH **Der Tonband-Amateur**
Ratgeber für die Praxis mit dem Heimtongerät und für die Schmalfilmvertonung. **7. Aufl.** 176 Seiten, 88 Bilder. **Glanzfolienband 9.80 DM**

● OTTO LIMANN **Fernsehtechnik ohne Ballast**
Einführung in die Schaltungstechnik der Fernsehempfänger. **5. Aufl.** 312 Seiten, 495 Bilder, 1 Schaltungsbeilage. **Halbleinen 19.80 DM**

● OTTO LIMANN **Funktechnik ohne Ballast**
Einführung in die Schaltungstechnik der Rundfunkempfänger mit Röhren und mit Transistoren. **8. Aufl.** 332 Seiten, 560 Bilder, 8 Tafeln. **Halbleinen 16.80 DM**

LIMANN-HASSEL **Hilfsbuch für Hochfrequenztechniker**
**2. und 3. Aufl.** Zwei Bände. **Band 1:** 416 Seiten, 237 Bilder, 86 Tafeln und Nomogramme. **Leinen 29.80 DM – Band 2** in 3. Auflage in Vorbereitung: etwa 280 Seiten, 265 Bilder, 19 Tafeln und Nomogramme. **Leinen etwa 25 DM**

HEINZ LUMMER **Fehlersuche und Fehlerbeseitigung an Transistorempfängern**
84 Seiten, 65 Bilder. **Plastik 9.50 DM**

HERBERT G. MENDE **Die funktechnischen Berufe**
88 Seiten, 10 Bilder, 8 Tabellen. **Kart. 4.20 DM**

HERBERT G. MENDE **Elektronik und was dahinter steckt**
**3. Aufl.** 108 Seiten, 70 Bilder. **Glanzfolienband 6.90 DM**

● HERBERT G. MENDE **Kristalldioden- und Transistoren-Taschen-Tabelle** 5. Aufl. 208 Seiten, 84 Bilder. **Kart. 7.90 DM**

HERBERT G. MENDE **Leitfaden der Transistortechnik**
**3. Aufl.** 308 Seiten, 294 Bilder, 22 Tabellen. **Leinen 21.80 DM**

HERBERT G. MENDE **Radar in Natur, Wissenschaft und Technik** 2. Aufl. 116 Seiten, 33 Bild., 2 Tab. **Glanzfolienband 6.90 DM**

● ERNST NIEDER **Fehler-Katalog für den Fernseh-Service-Techniker** 208 Seiten, 166 Bilder. **Plastik 17.50 DM**

DR. ADOLF RENARDY **Radio-Service-Handbuch**
Leitfaden der Radio-Reparatur für Röhren- und Transistorgeräte. **3. Aufl.** 344 Seiten, 200 Bilder, 21 Tabellen. **Leinen 29.50 DM**

● HEINZ RICHTER **Hilfsbuch für Katodenstrahl-Oszillografie**
**5. Aufl.** 304 Seiten, 364 Bilder, 21 Tabellen. **Leinen 26.80 DM**

DIPL.-ING. HEINZ SCHMIDT **Dia-Vertonung**
Technik und Tongestaltung. 192 Seiten, 99 Bilder, 7 Tabellen. **Glanzfolienband 12.80 DM**

● DIPL.-ING. JÜRGEN SCHWANDT **Röhren-Taschen-Tabelle**
**10. Aufl.** 234 Seiten, 808 Sockelschaltungen. **Kart. 7.90 DM**

HELMUT SCHWEITZER **Röhren-Meßtechnik**
192 Seiten, 118 Bilder. **Leinen 13.80 DM**

● LOTHAR STARKE **Leitfaden der Elektronik**
für Gewerbe- und Berufsschulen und für den Selbstunterricht. Drei Teile. Je etwa 150 Seiten, je 100 Bilder, viele Tabellen. Jeder Teil **kart. 12.80 DM.** Teil 1 vergriffen, Teil 2 lieferbar.

DR. HERBERT STÖLLNER **Praktische Impulstechnik**
228 Seiten, 314 Bilder, 3 Tabellen, 1 Tafel. **Leinen 24.80 DM**

● E. F. WARNKE **Tonbandtechnik ohne Ballast**
152 Seiten, 107 Bilder, 4 Schaltungspläne. **Plastik 19.80 DM**

## Franzis-Taschen-Lehrbücher

DR. FRITZ BERGTOLD **Moderne Schallplattentechnik**
Taschen-Lehrbuch der Schallplatten-Wiedergabe und Stereotechnik. **2. Aufl.** 264 Seiten, 288 Bilder. **Leinen 8.90 DM**

● W. W. DIEFENBACH **Bastelpraxis**
Taschen-Lehrbuch des Radio-Selbstbaues. **6. Aufl.** in Vorbereitung. 256 Seiten, 266 Bilder, viele Tabellen. **Plastik 12.90 DM**

● FERDINAND JACOBS **Lehrgang Radiotechnik**
Taschen-Lehrbuch für Anfänger und Fortgeschrittene. **9. Aufl.** in Vorbereitung. Etwa 400 Seiten, etwa 350 Bilder. **Plastik 15.90 DM**

● KURT LEUCHT **Die elektrischen Grundlagen der Radiotechnik** Taschen-Lehrbuch für Fachunterricht und Selbststudium.
**7. Aufl.** 272 Seiten, 169 Bilder, 1 Lösungsheft. **Leinen 9.80 DM**

● DIPL.-ING. GEORG ROSE **Formelsammlung für den Radio-Praktiker** 9. Aufl. 168 Seiten, 183 Bilder. **Plastik 9.80 DM**

## Telefunken-Labor- und Fachbücher

● TELEFUNKEN-**Laborbücher**
für Entwicklung, Werkstatt und Service. **Band 1, 2 und 3, 6. bis 1. Aufl.** 404/384/388 Seiten mit 525/580/430 Bildern. **Plastik je 8.90 DM**

● TELEFUNKEN-FACHBUCH: **Der Transistor I und II**
**4./1. Aufl.** 224/190 Seiten mit 270/206 Bildern. **Plastik je 12.80 DM**

TELEFUNKEN-FACHBUCH: **Die Fernseh-Bildröhre**
82 Seiten, 72 Bilder, eine mehrfarbige Tafel. **Kart. 4.50 DM**

**Viele neue Ausgaben an Cellu-Bänden der Radio-Praktiker-Bücherei (Sonderverzeichnis)**

**FRANZIS-VERLAG** 8 München 37 Postfach

ROLF SCHÖNIAN

# Ein transistorisierter Oszillograf mit hoher Punktschärfe

Der hier beschriebene transistorbestückte Oszillograf ist für die Darstellung von Impulsen mit einer Anstiegszeit von 200 nsec und außerdem für die Darstellung des Inhaltes eines Ferritkernspeichers geeignet. Die Eingangsempfindlichkeit ist so gewählt, daß bei einem Eingangssignal von 1 V Vollauslenkung in beiden Richtungen (horizontal 10 cm, vertikal 6 cm) erreicht wird. Der Schirmdurchmesser der Röhre beträgt 13 cm. Zur Vorwahl der drei Ablenkzeiten 0,5, 1 und 2 µsec bei Impulsbetrieb bzw. zum Einstellen der Betriebsart dient ein Vierfach-Tastensatz mit gegenseitig sich auslösenden Tasten (*Bild 1*). Die Blockschaltung zeigt *Bild 2*.

**Impulsdarstellung**

Eine der beiden Aufgaben des Oszillografen ist die Darstellung von Impulsen, deren Impulshöhe in einem weiten Bereich schwanken kann und die in ungeordneten zeitlichen Abständen auftreten.

Diese in ungeordneten, nach statistischen Gesetzen auftretenden zeitlichen Abstände zwischen zwei Impulsen zwingen zu einer galvanischen Kopplung der elektrischen Baueinheiten zwischen den Eingängen und den Ablenkplatten, da sonst Nullinienverschiebungen auftreten.

*Triggerung*

Die zeitlich nacheinander eintreffenden Impulse, wie sie z. B. ein Szintillationszähler liefert, sollen zur besseren Betrachtung übereinander dargestellt werden, so daß jeder Impuls die Zeitablenkung und die Helltastung auslösen muß. Dies geschieht indem die Eingangssignale nach Überschreiten einer sehr niedrig liegenden Amplitudenschwelle die Triggerung auslösen. Die Triggerstufe steuert über den Helltastmultivibrator den Helltastschalter und den Sägezahngenerator.

*Helltastung und Zeitablenkung*

Der Lichtpunkt auf dem Bildschirm der Elektronenstrahlröhre ist, wenn der Oszillograf nicht angesteuert wird, abgedunkelt. Es wird nur dann hellgetastet, wenn ein Impuls dargestellt wird. Die Dauer des Helltastimpulses und des Sägezahnes müssen daher gleich sein. Mit dem Beginn der Helltastung läuft auch der Sägezahn, der am Eingang des Horizontalablenkverstärkers liegt, los und wird mit dem Ende der Helltastung gestoppt.

Für eine definierte Zeitablenkung ist die Zeitkonstante des Sägezahngenerators – bei konstanter Verstärkung des Horizontalverstärkers – bestimmend. Die Dauer der Helltastung ist durch die Schaltzeit des Helltastmultivibrators festgelegt. Bei Umschaltung der Ablenkgeschwindigkeit sind daher zwei Zeitkonstanten umzuschalten.

*Verzögerung der Impulse*

Die darzustellenden Impulse erreichen ihren Scheitelwert nach etwa 300 nsec, und ihre Länge beträgt etwa 1,5 µsec. Bei derart kurzen Vorgängen spielen die Verzögerungen, die der Befehl zum Helltasten und Auslösen der Zeitablenkung auf dem Weg durch die Schaltung erleidet, bereits eine erhebliche Rolle. Sie betragen in der vorliegenden Anordnung vom Eintreffen des Impulses bis zum Start des Sägezahnes etwa 100 nsec. Um den Impuls trotzdem vollständig darzustellen, muß er auf dem Weg vom Impulseingang zum Vertikalverstärker verzögert werden, damit er die Vertikalablenkplatten später erreicht als der Sägezahn die Horizontalablenkplatten. Aus diesem Grunde wird vor dem Vertikalverstärker eine Verzögerungsleitung eingebaut, die den Impuls ausreichend verzögert.

**Speicherauslesung**

Bei einem zur Impulshöhenanalyse benutzten Vielkanal-Spektrometer werden die anfallenden Szintillationsimpulse mit Hilfe eines Analog-Digital-Wandlers in eine große Zahl von Amplitudenkanälen eingeordnet. In einem Digitalspeicher wird die Summe der im Beobachtungszeitraum in jeden der Amplitudenkanäle gehörenden Impulse aufgespeichert.

Die im Digitalspeicher nach Beendigung einer Messung vorhandene Information soll nun derart dargestellt werden, daß Kanal für Kanal die Zahl der in jedem Kanal registrierten Ereignisse, der sogenannte Kanalinhalt, zyklisch abgefragt und in analoger Form dem Oszillografen angeboten wird. Dieser Vorgang kann sich beliebig oft wiederholen, da der Digital-Speicher zerstörungsfrei ausgelesen wird.

Die beiden digitalen Informationen, Kanalnummer und Kanalinhalt, werden dabei mit Hilfe eines Digital-Analog-Wandlers in einen analogen Spannungswert umgeformt. Die so gewonnenen Spannungswerte werden dem Vertikaleingang (Kanalinhalt) und dem Horizontaleingang (Kanalnummer) des Oszillografen zugeführt. Sind die beiden Spannungen eingestellt, so erhält der Oszillograf vom Speicher einen Helltastbefehl, und es wird ein Lichtpunkt im Koordinatensystem „Kanalinhalt über Kanalnummer" geschrieben.

Dieser Vorgang muß in einigen Mikrosekunden abgeschlossen sein. Danach werden die übrigen Kanäle nach dem gleichen Prinzip abgefragt, so daß schließlich auf dem Bildschirm des Oszillografen das ganze Impulsspektrum als eine Perlenschnur aneinandergereihter Lichtpunkte entsteht.

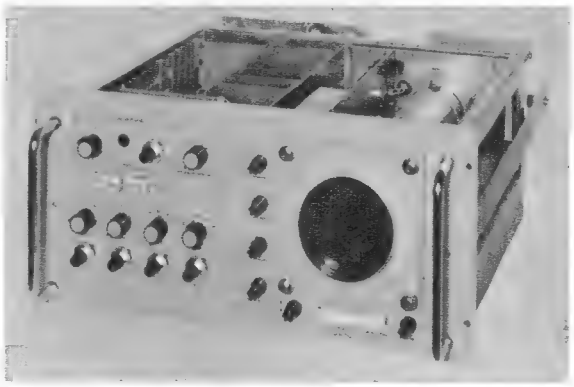


*Bild 1. Der Oszillograf im 19-Zoll-Einschub*

Ein Spektrum besteht aus einigen hundert Kanälen. Um die einzelnen Lichtpunkte noch gut voneinander unterscheiden zu können, ist eine hohe Punktschärfe, d. h. ein gutes optisches Auflösungsvermögen erforderlich.

**Aufbau der Schaltung**

Bisher wurde nur über die funktionellen Aufgaben des Oszillografen gesprochen. Im folgenden soll auf die einzelnen Baugruppen näher eingegangen werden.

*Triggerstufe*

In der Triggerstufe lösen die eintreffenden Impulse nach Überschreiten einer sehr

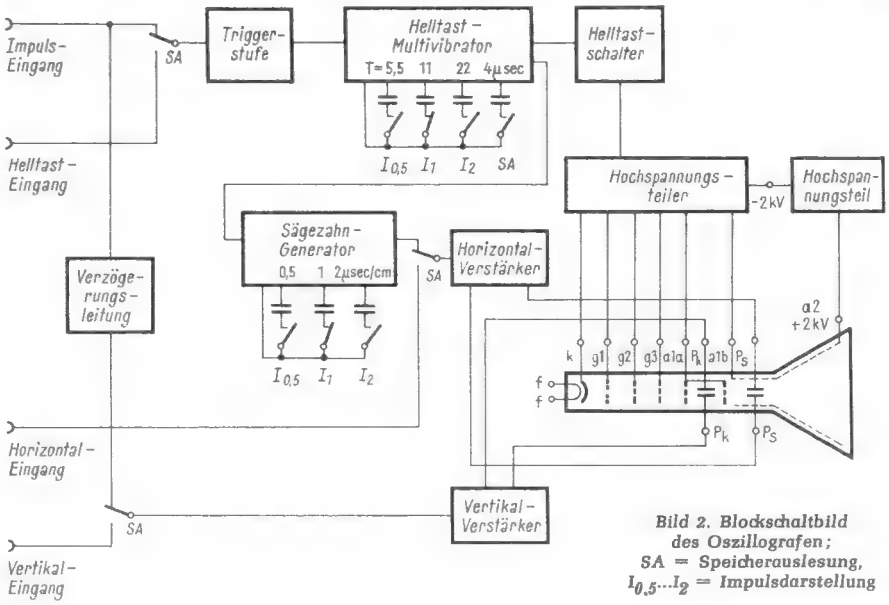



*Bild 2. Blockschaltbild des Oszillografen; SA = Speicherauslesung, $I_{0,5}$...$I_2$ = Impulsdarstellung*

Der Autor ist Mitarbeiter der Telefunken AG, Ulm.

niedrig liegenden Schwelle einen Startimpuls für den Helltastmultivibrator aus. Wichtig ist dabei eine hohe Empfindlichkeit der Stufe, um zu gewährleisten, daß große und kleine Impulse gleich zu Beginn ihrer Anstiegsflanke getriggert werden. Die Schaltgeschwindigkeit dieser Stufe, d. h. die Verzögerung des Ausgangsimpulses gegenüber dem Eingangssignal, muß möglichst klein sein. Diese Forderungen werden von einem übersteuerten Differenzverstärker erfüllt.

Der Aussteuerbereich der Ausgangsspannung wird bei Eintreffen eines Impulses durch die hohe Verstärkung so schnell durchlaufen, daß am Ausgang ein schnelles Einheitssignal entsteht.

Die Eingangsimpulse haben bei der Impulsdarstellung eine maximale Amplitude von 10 V. Sichtbar sind die Impulse auf dem Bildschirm bis etwa zu einer Höhe von ein Hundertstel der maximalen Amplitude. Der Differenzverstärker muß also bei Impulsen mit einer Amplitude $\geqq$ 100 mV die Begrenzung erreichen.

Um den Helltastmultivibrator sicher triggern zu können, wird am Differenzverstärker ein Ausgangssignal von etwa 10 V benötigt. Die Triggerstufe muß somit eine Verstärkung von $V \geqq 100$ besitzen. Diese Verstärkung kann von einem zweistufigen Differenzverstärker aufgebracht werden. Die zweite Stufe wird dabei galvanisch an die erste angekoppelt.

*Helltastmultivibrator*

Das Ausgangssignal der Triggerstufe steuert über ein RC-Differenzierglied den Helltastmultivibrator, der als monostabile Stufe aufgebaut ist. Nach einer gewissen Zeit, der Helltastzeit, kippt der Multivibrator wieder in seine Ruhelage zurück. Die Schaltdauer wird durch Kondensatoren festgelegt und durch einen Vierfach-Tastensatz umgeschaltet.

*Helltastschalter*

Das am Wehneltzylinder der Elektronenstrahlröhre erforderliche Helltastsignal muß, um die Röhre helltasten zu können, über 30 V groß und positiv gerichtet sein. Zudem wird ein schneller Impuls benötigt, um einen scharfen Einsatz- und Endpunkt des Lichtstrahles auch bei hoher Ablenkgeschwindigkeit zu erreichen. Diese Forderungen werden erfüllt, wenn mit dem negativen Ausgangssignal des Helltastmultivibrators (er schaltet zwischen 0 V und –12 V) ein Schalttransistor galvanisch gesteuert wird.

Der Wehneltzylinder (Gitter 1) der Elektronenstrahlröhre liegt auf einem Potential von etwa 2000 V. Eine Gleichspannungskopplung zwischen Helltastschalter und Gitter 1 ist daher nicht möglich. Der Helltastschalter wird kapazitiv angekoppelt und die Nullinienverschiebung mittels Gleichspannungsrückführung verhindert.

*Sägezahngenerator*

Die beiden Ablenkverstärker sind so an die Ablenkplatten der Elektronenstrahlröhre angeschlossen, daß eine positive Eingangsspannung den Lichtpunkt auf dem Bildschirm nach oben bzw. nach rechts auslenkt. Wenn – wie allgemein üblich – die Zeitachse von links nach rechts geschrieben werden soll, wird für die Zeitablenkung eine positiv ansteigende Sägezahnspannung benötigt.

Der Sägezahngenerator *(Bild 3)* ist über den Widerstand R 1 direkt an den Helltastmultivibrator angeschlossen. Der Spannungsteiler R 1/R 2 wird so eingestellt, daß der Ausgang des Sägezahngenerators (Emitter des Transistors T 2) im Ruhezustand auf einem Potential von 0 V liegt.

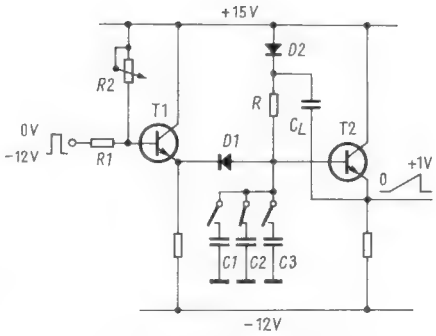



*Bild 3. Der Sägezahngenerator*

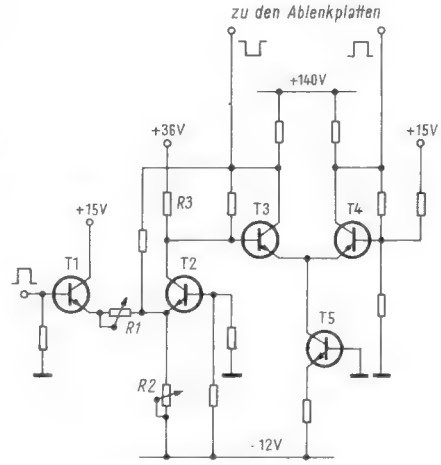



*Bild 4. Der Ablenkverstärker*

Sobald der Helltastmultivibrator umkippt (von –12 V auf 0 V), und damit die Diode D 1 gesperrt wird, beginnt ein konstanter Strom aus dem Kondensator $C_L$ über den Widerstand R in den Kondensator C 1 (bzw. C 2 oder C 3) hineinzufließen. Dadurch steigt die Basisspannung des Emitterfolgers T 2 gleichmäßig an.

Ein konstanter Ladestrom, d. h. ein linearer Sägezahn, wird dadurch erzielt, daß in dem gleichen Maße wie das Potential an C 1 (C 2, C 3) steigt, der Fußpunkt der treibenden Spannung am Ladekondensator $C_L$ mit angehoben wird. Das andere Ende des Ladekondensators schaltet sich über die Diode D 2 von der positiven Batteriespannung ab.

Kippt der Helltastmultivibrator in seine Ruhelage zurück, so wird auch der Ausgang des Sägezahngenerators wieder auf Nullpotential gesetzt. Die Steigung des Sägezahnes entspricht der Ablenkgeschwindigkeit und wird mit Hilfe der Kondensatoren C 1 bis C 3 so festgelegt, daß während der Helltastzeit der Sägezahn von 0 V auf + 1 V hochläuft.

*Verzögerungsleitung*

Die Verzögerungszeit vom Eintreffen eines triggernden Signals am Impulseingang bis zum Beginn der Zeitablenkung beträgt etwa 100 nsec. Berücksichtigt man, daß die Impulse nicht im Fußpunkt, sondern erst nach Überschreiten einer Schwelle getriggert werden, und veranschlagt man hierfür nochmals 50 nsec, so erscheint eine Verzögerungszeit von 300 nsec als ausreichend.

Die Verzögerungsleitung muß am Ein- und Ausgang mit ihrem Wellenwiderstand abgeschlossen werden. Deshalb wird sie über einen Emitterfolger und einen Vorwiderstand von der Größe des Wellenwiderstandes gesteuert. Abgeschlossen wird sie ebenfalls mit einem Emitterfolger und einem gegen Masse liegenden Widerstand von der Größe des Wellenwiderstandes. Der am Eingang der Leitung liegende Vorwiderstand bedingt eine Spannungsteilung von 1 : 2.

*Ablenkverstärker*

Das Ablenksystem der Elektronenstrahlröhre erfordert symmetrische Ablenkspannungen, während das Signal am Eingang unsymmetrisch angeboten wird. Die Ablenkverstärker müssen daher gleichzeitig Symmetrierverstärker sein. Für solche Aufgaben empfiehlt sich die Differenzverstärker-Schaltung.

Horizontal- und Vertikalverstärker haben den gleichen Aufbau. Sie bestehen aus zwei Stufen, wobei nur die zweite Stufe als reiner Symmetrierverstärker ausgelegt ist *(Bild 4)*. Ein hochohmiger Eingang des Vorverstärkers wird durch den Emitterfolger T 1 erreicht. Dieser arbeitet über den Widerstand R 1 auf die Basisstufe T 2, deren Eingang sehr niederohmig ist. Es handelt sich also hierbei um eine reine Stromeinspeisung.

Die Spannungsverstärkung der Basisstufe ergibt sich etwa zu $V = R\,3/R\,1$. Durch Verändern des Widerstandes R 1 läßt sich somit die Verstärkung des gesamten Ablenkverstärkers in einem weiten Bereich regeln.

Eine Veränderung des eingeprägten Stromes und damit eine Gleichspannungsänderung am Widerstand R 3 bewirkt auch das Variieren des Widerstandes R 2. Dieser Effekt wird für die Horizontal- bzw. Vertikalverschiebung des Lichtpunktes auf dem Bildschirm der Oszillografenröhre ausgenutzt.

Durch den Transistor T 5, der an seinem Kollektor einen konstanten Strom zur Verfügung stellt, wird eine frühzeitige Sättigung des Transistors T 3 im Symmetrierverstärker vermieden.

Die benötigte Ausgangsspannung ergibt sich aus der Ablenkempfindlichkeit der Elektronenstrahlröhre, die in beiden Richtungen $AF = 12{,}5$ V/cm beträgt. Das ergibt für den Horizontalverstärker bei 10 cm Auslenkung eine Spannung von 125 V und für den Vertikalverstärker bei 6 cm Auslenkung eine solche von 75 V. Bei einer Eingangsempfindlichkeit von 1 V für Vollauslenkung beträgt damit die Horizontalverstärkung $V_{Hor} = 125$, die Vertikalverstärkung $V_{Ver} = 75$.

*Hochspannungsteil*

Die zum Betrieb der Elektronenstrahlröhre erforderlichen Gleichspannungen werden mit einem Gleichspannungswandler erzeugt. Der Oszillator des Wandlers ist im Prinzip ein übersteuerter Hartley-Oszillator. Das frequenzbestimmende Netzwerk besteht aus der Primärwicklung und den Wikkelkapazitäten des Hochspannungs-Transformators. Der Oszillator schwingt mit 30 kHz.

An die Sekundärwicklung sind zwei Gleichrichter-Verdreifacher-Schaltungen angeschlossen. Mit ihnen wird die Sekundärspannung gleichgerichtet und gleichzeitig verdreifacht. Mit der einen Gleichrichterschaltung wird eine Spannung von – 2 kV erzeugt, mit der anderen die Nachbeschleunigungsspannung von + 2 kV.

Die Spannung von – 2 kV liegt an einem Spannungsteiler, von dem die Katodenspannung, die Gitterspannungen $U_{g1}$, $U_{g2}$, $U_{g3}$, die Anodenspannung $U_{a1a}$ und die Fußpunktspannung $U_{a1b}$ der Nachbeschleunigungswendel, z. T. über Potentiometer, abgegriffen werden (Bild 2).

JOACHIM WÜSTEHUBE

# Gleichspannungswandler mit Sättigungstransformator

Das Prinzip des hier beschriebenen Gegentakt-Gleichspannungswandlers mit zwei Transformatoren ist bekannt. Ein kleiner, bis ins Sättigungsgebiet betriebener Treibertransformator Tr 1 löst den Umschaltvorgang aus, ein großer, linear arbeitender Ausgangstransformator Tr 2 überträgt die Leistung an die Last *(Bild 1)*. Gegenüber der üblichen Gegentaktschaltung mit nur einem Transformator ergeben sich drei Vorteile:

1. Bei der Dimensionierung kann eine höhere Kollektorstromamplitude zugrunde gelegt werden, ohne daß beim Auswechseln der Transistoren der zugelassene Grenzwert überschritten wird, d. h. derselbe Transistortyp kann, weil die Kollektorstromamplitude näher am Grenzwert liegen darf, eine höhere Ausgangsleistung liefern. Das Sortieren der Transistoren nach Paaren und das Einstellen der Kollektorstromamplitude entfallen.
2. Der Wirkungsgrad ist auch bei Teillast gut, weil der Kollektorstrom mit dem Laststrom abnimmt, so daß die Verluste im Ausgangstransformator und in den Transistoren bei geringerer Belastung sinken.
3. Die Bemessung der Transformatoren ist verhältnismäßig einfach und hat nur geringen Einfluß auf die Funktion der Schaltung. Die Frequenz ist innerhalb eines großen Bereiches frei wählbar entsprechend den Forderungen, die der Gleichspannungswandler hinsichtlich Gewicht, Größe und Wirkungsgrad erfüllen soll.

**Die Wirkungsweise**

Angenommen, der Transistor T 1 sei leitend, sein Kollektorpotential also nahezu Null, dann beträgt das Kollektorpotential des gesperrten Transistors T 2 etwa $-2\,U_B$. Die zwischen beiden Kollektoren stehende Spannung wird über den Rückkopplungswiderstand $R_K$ dem Treibertransformator Tr 1 zugeführt, und die Transistoren erhalten eine Basis-Emitter-Spannung solcher Polarität, daß zunächst T 2 im Sperrzustand und T 1 im Durchlaßzustand verharren. Am Transformator Tr 1 liegt eine konstante Spannung, sein Magnetisierungsstrom steigt linear an.

Sobald jedoch der Kern des Transformators Tr 1 seine Sättigungsmagnetisierung erreicht hat, nimmt der Strom im Transformator sehr rasch zu. Am Widerstand $R_K$ entsteht ein entsprechend großer Spannungsabfall, so daß die Steuerspannung am Treibertransformator stark vermindert wird. Der Strom im leitenden Transistor T 1 beginnt abzunehmen. Dadurch wird der Umschaltvorgang ausgelöst, bei dem die Stromführung vom ersten auf den zweiten Transistor übergeht und die Polaritäten sämtlicher Transformatorspannungen wechseln. Damit beginnt die nächste Halbperiode. Sie dauert an, bis der Treibertransformator die Sättigungsmagnetisierung in umgekehrter Richtung erreicht hat. Die Frequenz wird durch den Treibertransformator und den Widerstand $R_K$ bestimmt.

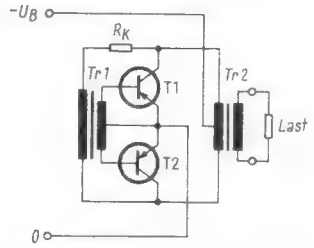



*Bild 1. Prinzipschaltplan eines Gleichspannungswandlers mit zwei Transformatoren*

Der Kollektorstrom setzt sich zusammen aus dem transformierten Laststrom, dem Magnetisierungsstrom des Ausgangstransformators und dem Rückkopplungsstrom, der über den Rückkopplungswiderstand $R_K$ und die Primärwicklung des Transformators Tr 1 fließt. Der Magnetisierungsstrom des Ausgangstransformators braucht nur einen Bruchteil des Laststromes zu betragen, im Gegensatz zum einfachen Gegentaktwandler, wo er zur Steuerung des Umschaltvorganges etwa gleich der Amplitude des Laststromes sein muß.

Die Dimensionierung eines solchen Gleichspannungswandlers wird anhand eines Beispiels für eine Ausgangsleistung von 100 W bei einer Speisespannung von 28 V erläutert *(Bild 2)*. Einige Oszillogramme, die an dieser Schaltung aufgenommen wurden, sind in *Bild 3* wiedergegeben. Die Meßergebnisse sind in *Bild 4* dargestellt.

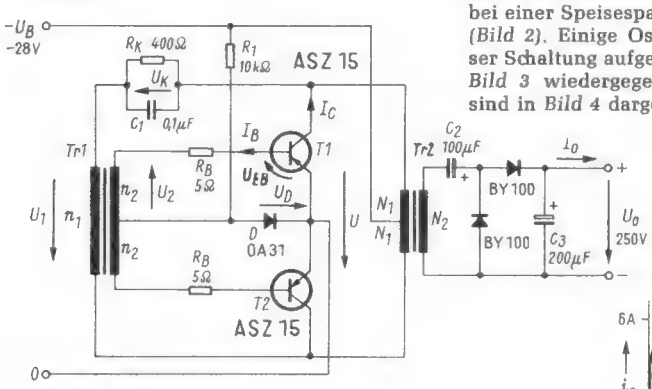



*Bild 2. Gleichspannungswandler für 100 W. Tr 1: EE 20, Permenorm 3601 k 1/0,2, wechselseitige Schichtung; $n_1$ = 480 Wdg., 0,12 CuL; $R_{n1}$ = 32 Ω; $n_2$ (bifilar gewickelt) = 2 × 70 Wdg., 0,35 CuL; $R_{n2}$ = 0,6 Ω. Tr 2: M 74, Dyn. Bl. IV/0,35, wechselseitige Schichtung; $N_1$ (bifilar gewickelt) = 2 × 85 Wdg., 1,2 CuL; $R_{N1}$ = 0,24 Ω; $N_2$ = 430 Wdg., 0,55 CuL; $R_{N2}$ = 5 Ω*

Im folgenden werden obere bzw. untere Streuwerte durch einen Querstrich über bzw. unter den Formelzeichen gekennzeichnet. Der Kürze halber wird das Wort Streuwert weggelassen, also z. B. der Ausdruck „oberer Basisstrom" gebraucht. Außerdem werden Ströme und Spannungen, um die Rechnung übersichtlich zu machen, stets so gezählt, daß ihre Zahlenwerte positiv sind. Bei der Dimensionierung beginnt man am besten mit dem Treibertransformator Tr 1.

**Treibertransformator und Rückkopplungs-Widerstand**

Der Treibertransformator und der Widerstand $R_K$ müssen so bemessen sein, daß einerseits dem jeweils leitenden Transistor die für Vollast erforderliche Eingangsleistung zugeführt und andererseits die gewünschte Frequenz erzielt wird.

*Rückkopplungsspannung und Übersetzungsverhältnis*

Ist $\overline{U}_{EB}$ die obere Emitter-Basis-Spannung und $I_B$ der obere Basisstrom für die maximal vorkommende Kollektorstromamplitude $I_{C\,max}$, so muß die Sekundärspannungsamplitude des Treibertransformators

$$U_2 = \overline{U}_{EB} + \overline{I}_B R_B + \overline{U}_D \qquad (1)$$

betragen, wobei $\overline{U}_D$ die obere Durchlaßspannung der Diode D beim Strom $\overline{I}_B$ ist. Die Diode dient in Verbindung mit dem Widerstand $R_1$ zur Starthilfe. Der Widerstand $R_B$ macht den Basisstrom von den Exemplarstreuungen der Transistoren ausreichend unabhängig. Die Transistordaten für $I_{C\,max}$ = 6 A und die Dioden-Durchlaßspannung sind

$$\overline{U}_{EB} = 1{,}6\ \text{V},\ \overline{I}_B = 375\ \text{mA},\ \overline{U}_D = 0{,}5\ \text{V}$$

und es wird

$$U_2 = (1{,}6 + 0{,}375 \cdot 5 + 0{,}5)\ \text{V} \approx 4\ \text{V}$$

Ein günstiger Wert für das Übersetzungsverhältnis des Treibertransformators ist (vergleiche den Absatz Rückkopplungs-Widerstand $R_K$)

$$\ddot{u} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{U_B}{U_2} \qquad (2)$$

Dies bedeutet, daß die Spannung $U = 2\,U_B$ je zur Hälfte am Widerstand $R_K$ und an der Wicklung $n_1$ abfällt ($U_K = U_1 = U_B$), wenn der Magnetisierungsstrom durch Null geht. Im vorliegenden Beispiel wird

$$\ddot{u} = \frac{28}{4} = 7$$

*Kernauswahl, Frequenz, Windungszahlen*

Die Windungszahlen des Treibertransformators richten sich nach der gewählten Fre-

Der Autor ist Mitarbeiter der Valvo GmbH.

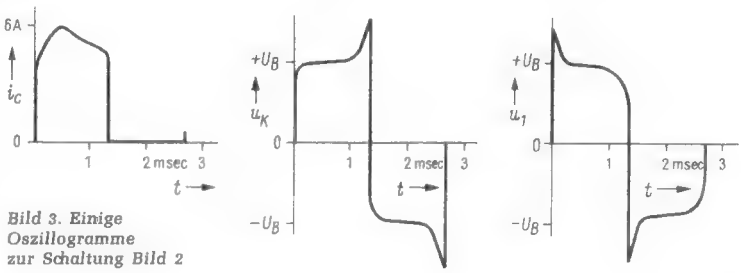



*Bild 3. Einige Oszillogramme zur Schaltung Bild 2*

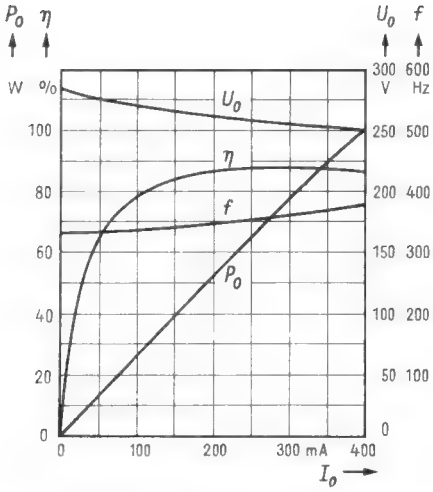



*Bild 4. Meßergebnisse für die Schaltung von Bild 2*

quenz. Dimensioniert man nach der Bemessungsvorschrift (2), d. h. ist $U_1 = U_B$, dann gilt für die Primärwindungszahl bei Annahme einer rechteckigen Magnetisierungskurve und bei einem Magnetisierungsstrom $I_{HS}$ im Sättigungsknick (*Bild 5*), der klein gegen den übersetzten Basisstrom $\overline{I}_B/ü$ ist (d. h. bei annähernd rechteckförmiger Spannung $u_1$), die Formel

$$n_1 = \frac{U_B}{4\,AB_S f} \qquad (3)$$

Darin ist

$A$ = Eisenquerschnitt

$B_S$ = Sättigungsinduktion (Bild 5)

$f$ = Frequenz

Der verwendete Kern EE 20 aus Permenorm 3601 k 1/0,2 hat folgende Daten:

Eisenquerschnitt $A = 0{,}36\ \text{cm}^2$

magnetische Weglänge $l_m = 4{,}8\ \text{cm}$

Sättigungsinduktion

$$B_S \approx 10\,000\ \text{G} = 10 \cdot 10^{-5}\ \frac{\text{Vs}}{\text{cm}^2}$$

mittlere relative Permeabilität

$$\mu_r = \frac{B_S}{\mu_0 H_S} \approx 4800$$

mittlere Windungslänge $l_w = 4\ \text{cm}$

Für eine Frequenz von 400 Hz ergibt sich

$$n_1 = \frac{28}{4 \cdot 0{,}36 \cdot 10 \cdot 400}\ 10^5 \approx 480\ \text{Wdg.}$$

und mit dem im vorigen Abschnitt ermittelten Übersetzungsverhältnis

$$n_2 = \frac{n_1}{ü} = \frac{480}{7} \approx 69\ \text{Wdg.},$$

gewählt wird $n_2 = 70$ Wdg.

*Magnetisierungsstrom*

Damit die Treiberspannung $u_1$ während der Halbperiode möglichst konstant bleibt, muß der Magnetisierungsstrom vor Einsetzen der Sättigung klein gegen den übersetzten Basisstrom sein. Andererseits erzeugt ein sehr kleiner Magnetisierungsstrom bei seinem Sättigungsanstieg nur einen verhältnismäßig geringen Spannungsabfall am Widerstand $R_K$, so daß der Umschaltvorgang nicht kräftig genug eingeleitet wird. Ein günstiger Kompromiß für den Sättigungswert $I_{HS}$ (Bild 5) des Magnetisierungsstromes liegt im Bereich

$$I_{HS} \approx (0{,}4 \ldots 1{,}0)\ \frac{\overline{I}_B}{ü} \qquad (4)$$

Für Kernmaterialien mit ausgeprägtem Sättigungsknick genügen $I_{HS}$-Werte, die an der unteren Grenze dieses Bereiches liegen, während man bei weniger ausgeprägtem Sättigungsknick, wie z. B. bei dem verwendeten Permenorm 3601 k 1, bis an den Wert $I_{HS} \approx \overline{I}_B/ü$ herangehen sollte.

Es ist also nachzuprüfen, ob der Strom $\overline{I}_{HS}$ bei der festgelegten Dimensionierung ungefähr in dem durch die Gleichung (4) gegebenen Bereich liegt. Wieweit das möglich ist, hängt von der Größenabstufung der zur Verfügung stehenden Kerne ab.

Der Sättigungswert des Magnetisierungsstromes in der Wicklung $n_1$ ergibt sich aus dem Durchflutungsgesetz zu

$$I_{HS} = \frac{B_S}{\mu_r \mu_0}\ \frac{l_m + \mu_r s}{n_1} \qquad (5)$$

Darin ist s der nicht zu vermeidende Restluftspalt, der davon abhängt, wie stark die Kernhälften aneinandergepreßt werden. Man wird versuchen, den Wert s so klein

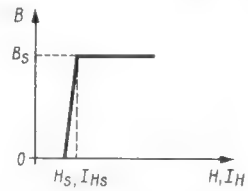



*Bild 5. Magnetisierungskurve mit ausgeprägtem Sättigungsknick*

wie möglich zu halten; denn mit steigendem Restluftspalt wird die Scherung der Magnetisierungskurve (Bild 5) größer, um so schlechter wird daher das Umschaltverhalten des Wandlers. Bei Kernen mit wenig ausgeprägtem Sättigungsknick wird sich mit dem Wert s auch die Frequenz ändern. Erfahrungsgemäß kann bei normalem Aufwand mit einem wirksamen Restluftspalt $s \approx 0{,}02$ mm gerechnet werden. Im vorliegenden Fall ergibt sich aus Gleichung (5) mit den Zahlenwerten des vorigen Abschnittes

$$I_{HS} = \frac{10 \cdot 10^{-5}}{4800 \cdot 1{,}25 \cdot 10^{-8}}\ \frac{4{,}8 + 4800 \cdot 0{,}002}{480}\ \text{A}$$

$$I_{HS} = 50\ \text{mA}$$

Nach Abschnitt „Rückkopplungsspannung und Übersetzungsverhältnis" ist

$$\frac{\overline{I}_B}{ü} = \frac{375}{7}\ \text{mA} \approx 54\ \text{mA}$$

so daß Bedingung (4) gut erfüllt ist. Anderenfalls, also z. B. bei viel zu kleinem Wert von $I_{HS}$, müßte ein Kern mit größerer magnetischer Weglänge verwendet werden.

*Der Rückkopplungs-Widerstand $R_K$*

Mit der Bemessungsvorschrift (2) ist auch der Widerstand $R_K$ im wesentlichen festgelegt. Er muß etwa gleich dem auf die Primärseite von Tr 1 übersetzten Eingangswiderstand des Wandlers werden. Die Verlustleistung in $R_K$ wird dann etwa gleich der Eingangsleistung des Wandlers.

Der Widerstand $R_K$ muß nun so bemessen werden, daß unter Berücksichtigung der bisher getroffenen Dimensionierungen die für die Transistoren erforderliche Eingangsleistung $U_2 \cdot \overline{I}_B$ zur Verfügung steht. Für den Rückkopplungswiderstand gilt daher

$$R_K = \frac{U - ü U_2}{\overline{I}_B/ü} - R_{n1} - ü^2 R_{n2} \qquad (6)$$

$R_{n1}$ und $R_{n2}$ sind die Wicklungswiderstände des Treibertransformators. Es fehlt noch der genaue Wert der Amplitude $U$. Diese beträgt

$$U = 2\,(U_B - \overline{U}_{EC\,sat}) - R_{N1}\, I_{C\,max} \qquad (7)$$

Darin ist

$\overline{U}_{EC\,sat}$ = obere Kollektorrestspannung des Transistors beim Strom $I_{C\,max}$

$R_{N1}$ = Wicklungswiderstand der Wicklung $N_1$ des Ausgangstransformators.

Nimmt man für den Widerstand $R_{N1}$ einen Wert von etwa 0,2 Ω an, so ergibt sich

$$U = [2\,(28 - 1) - 0{,}2 \cdot 6]\ \text{V} \approx 53\ \text{V}$$

und nach Gleichung (6) für den Widerstand $R_K$ bei dem gewählten $ü = \frac{480}{70} \approx 6{,}87$

$$R_K = \left(\frac{53 - 6{,}87 \cdot 4}{0{,}375/6{,}87} - 32 - 6{,}87^2 \cdot 0{,}6\right)\ \Omega$$

$$R_K = 408\ \Omega,\ \text{gewählt}\ R_K = 400\ \Omega$$

Der parallel zum Rückkopplungswiderstand liegende Kondensator $C_1$ verkürzt die Umschaltzeit und vermindert somit die Umschaltverluste.

**Kollektorstromamplitude und Ausgangsleistung**

Die Kollektorstromamplitude $I_{C\,max}$ wird gebildet durch die Summe aus dem übersetzten Laststrom, dem Rückkopplungsstrom (einschließlich Magnetisierungsstrom des Treibertransformators) und dem Magnetisierungsstrom des Ausgangstransformators. Durch geringe Schaltungsunsymmetrien kann der Kern des Ausgangstransformators vormagnetisiert werden. Infolgedessen würde der Kollektorstrom des einen Transistors höher werden als der des anderen. Durch bifilares Wickeln der Primärwicklungen $N_1$ des Ausgangstransformators und der Sekundärwicklungen $n_2$ des Treibertransformators lassen sich Unsymmetrien gut vermeiden.

Ohne weitergehende Symmetrierungsmaßnahmen soll bei Verwendung der Transistoren vom Typ ASZ 15 (maximal zulässiger Kollektorstrom 6 A) für die Dimensionierung mit einer Laststromamplitude

$$I_{CL} \leqq 4{,}5\ \text{A}$$

gerechnet werden. Mit der Reserve von 1,5 A lassen sich unsymmetrische Stromkomponenten und Abweichungen von der Rechteckform durch eventuell vorhandene kapazitive Last (Glättungskondensatoren) auffangen.

Mit der Kenntnis des zulässigen Laststromes läßt sich die Ausgangsleistung $P_0$ abschätzen

$$P_0 = U_B\, I_{CL}\, \eta \qquad (8)$$

Nimmt man für den Wirkungsgrad $\eta$ etwa 80 % an, so wird

$$P_0 = 28 \cdot 4{,}5 \cdot 0{,}8\ \text{W} \approx 100\ \text{W}$$

Bei reiner Widerstandslast (Laststrom rechteckförmig) kann man höhere Kollektorströme zulassen und bei einem Wirkungsgrad von etwa 90 % bis zu einer Ausgangsleistung von 130 W kommen.

**Ausgangstransformator und Gleichrichterschaltung**

Damit die Eisenverluste klein bleiben, sollte man bei 400 Hz und der Anwendung von Dynamoblech den Scheitelwert der Induktion nicht wesentlich größer als 3000 G machen. An einer Primärwicklungshälfte $N_1$ liegt – ebenso wie an der Wicklung $n_1$ von Tr 1 – die Spannung $U_B$. Die Windungszahl $N_1$ läßt sich deshalb nach Gleichung (3) berechnen, wenn man anstelle von $B_S$ die Scheitelinduktion einsetzt.

# Gemessen am Rauminhalt, ist der "Große"

## zweifellos günstiger

Aber wer kalkuliert schon so? Schließlich wollen Ihre Kunden das für sie zweckmäßigste Gerät. Und in puncto Unabhängigkeit und Vielseitigkeit ist die Konzeption von OPTAPORT nun einmal die einzig richtige — wegen der handlichen Proportionen, wegen der Betriebsmöglichkeit über Netz, Batterie und Autobatterie und wegen der Kombination von Fernseh- und UKW-Rundfunkteil. Kunden, die ein Zweitgerät suchen, Kunden mit Wochenendhaus, Caravaning- oder Campingfreunde, kurz gesagt, alle, die ein Gerät zum Mitnehmen wollen, kaufen deshalb nicht nach Rauminhalt. Sie sind typische OPTAPORT-Kunden — froh, daß es diesen Universal-Empfänger gibt.

Als "Familien-Fernsehgerät" ist natürlich der "Große", ARISTOKRAT, das Richtige. Dieser neue Spitzenempfänger der Saison 1965/66 läßt keine Wünsche offen; er bietet ein Höchstmaß an Heimkomfort. 65-cm-Panorama-Großbild, 8fach-Tastentuner, zwei große Konzertlautsprecher (einer strahlt nach vorn ab), tastengesteuerter Scharfzeichner, das sind nur einige Beispiele aus der Fülle brillanter Daten.

Spitzenempfänger der Saison 1965/66
ARISTOKRAT

Die tragbare Fernseh-Rundfunk-Kombination — OPTAPORT 305

**LOEWE OPTA**

Berlin/West
Kronach
Düsseldorf

## Alles aus einem Katalog...

Gleichartige Bausteine bilden ein harmonisches Ganzes. Harmonie der Formen und Funktionen – das ist SEL-Logik.

Unser praktisch vollständiges Produktionsprogramm an Bauelementen für Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräte ist das Fundament Ihres Erfolgs.

Alle Bauelemente von SEL! Das bedeutet für Sie:

**Technische Vorteile:**
Leichteres und einfacheres Entwerfen Dank der aufeinander abgestimmten SEL-Bauelemente.
Hohe Betriebssicherheit, da alle SEL-Bauelemente einheitlich strengen Qualitätsanforderungen unterliegen. Wesentliche Vereinfachung der Wartung und Instandsetzung. Leichte Austauschbarkeit der Bauelemente.

**Betriebswirtschaftliche Vorteile:**
Wesentliche Vereinfachung der Geschäftsabwicklung.
Vorteile des Großeinkaufs.
Verringerung des Raumbedarfs in Büros, Werkstätten und Prüffeldern.

**Arbeitspsychologische Vorteile:**
Sie werden nur von einem Elektroniker oder nur einem Team beraten. Dadurch kommt es zum intensiveren und besseren menschlichen Kontakt.
Sie brauchen sich nur auf relativ wenige Arbeitsunterlagen zu konzentrieren. Ihre Sonderwünsche werden eingehender und schneller realisiert.

Wir liefern:
**Transistoren, Bildröhren, Empfänger-Röhren, Ablenkmittel, Lautsprecher, Schalter, Kondensatoren (MKT, TAG), Gleichrichter, Widerstände.**

Wir freuen uns auf Ihre Anfragen. Ausführliche Unterlagen stehen Ihnen jederzeit zur Verfügung.
Bitte schreiben Sie unserer Abteilung 918

**Standard Elektrik Lorenz AG**
**Geschäftsbereich Bauelemente, 85 Nürnberg,**
**Platenstraße 66**

6000/2-65

**... die ganze nachrichtentechnik**

Besuchen Sie uns auf der Hannover-Messe 1965, Halle 12, Stand 4/5

Damit der Magnetisierungsstrom des Ausgangstransformators möglichst klein bleibt, wird der Kern wechselseitig geschichtet. Der Magnetisierungsstrom beträgt in dieser Schaltung etwa 0,7 A, ist also klein gegen den Laststrom $I_{CL} = 4{,}5$ A.

Ersetzt man die Spannungsverdopplerschaltung, die hier der Einfachheit halber bevorzugt wurde, durch eine Graetz-Schaltung mit nachgeschalteter Drosselspule, so kann man kürzere Umschaltzeiten des Wandlers und rechteckförmigere Kollektorströme erzielen.

### Verlustleistung der Transistoren und Kühlung

Da die Transistoren im Schalterbetrieb arbeiten, ist die Verlustleistung verhältnismäßig klein und die Kühlung einfach. Die Verlustleistung je Transistor ist unter Vernachlässigung der Umschaltverluste und im ungünstigsten Fall

$$\overline{I_C} \cdot \overline{U}_{EC\,sat} + \overline{U}_{EB} \cdot \overline{I_B}$$

während der Leitphase und

$$2\,U_B \cdot \overline{I}_{CB\,0}$$

während der Sperrphase,

also insgesamt

$$P_V = \frac{(\overline{I_C} \cdot \overline{U}_{EC\,sat} + \overline{U}_{EB} \cdot \overline{I_B} + 2\,U_B \cdot \overline{I}_{CB\,0})}{2} \qquad (9)$$

Es ergibt sich

$$P_V = \frac{6 \cdot 1 + 1{,}6 \cdot 0{,}375 + 2 \cdot 28 \cdot 0{,}01}{2}\ \text{W}$$

$$P_V \approx 3{,}6\ \text{W}$$

Bei der für den Transistor ASZ 15 zulässigen Sperrschichttemperatur von 90 °C und einer Umgebungstemperatur von 60 °C folgt für den Gesamtwärmewiderstand

$$R_{th} \leqq \frac{90 - 60}{3{,}6}\,\frac{\text{grd}}{\text{W}} = 8{,}3\,\frac{\text{grd}}{\text{W}}$$

Da der Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht und Gehäuseboden beim Transistor ASZ 15 und einfacher Glimmerisolation 2 grd/W beträgt, verbleibt für den Wärmewiderstand des Kühlbleches

$$R_{th\,K} \leqq 6{,}3\,\frac{\text{grd}}{\text{W}}$$

Dafür reicht bereits eine Kühlfläche von 30 cm² (geschwärztes 2-mm-Kupferblech oder 3-mm-Aluminiumblech) aus.

### Starthilfe

Zur Starthilfe werden nach Bild 2 nicht – wie sonst üblich – zwei Widerstände, sondern ein Widerstand ($R_1$) und eine Diode (D) verwendet. Ein derartiger Startkreis arbeitet temperaturunabhängiger und verbraucht weniger Leistung, weil der Widerstand $R_1$ – vor allem, wenn sicheres Anschwingen auch unter großer kapazitiver Last und bei niedriger Umgebungstemperatur gefordert wird – wesentlich größer gemacht werden kann als beim einfachen Widerstands-Startkreis. Beim Einschalten des Wandlers liegen die Basen beider Transistoren über den Widerstand $R_1$ an der Spannung $-U_B$, die Diode D ist noch gesperrt. Die beiden Transistoren werden leitend, und die Wandlerschwingungen setzen rasch ein. Im Betrieb ist dann der Verbindungspunkt von $R_1$ und D positiv gegenüber Masse. Die Diode ist leitend und wird von den Basisströmen der Transistoren abwechselnd durchflossen.

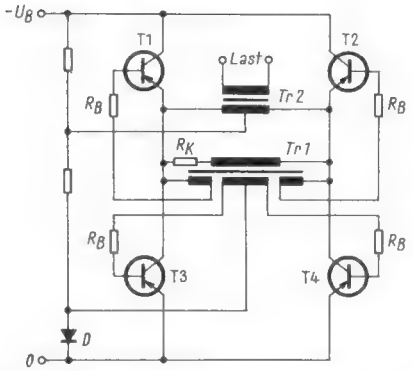



*Bild 6. Gleichspannungswandler mit Sättigungstransformator in Brückenschaltung*

### Gleichspannungswandler in Brückenschaltung

Das Prinzip, den Umschaltvorgang mit Hilfe eines kleinen Sättigungstransformators zu steuern, läßt sich auch auf einen in Brückenschaltung betriebenen Gleichspannungswandler übertragen *(Bild 6)*. Tr 1 ist wieder der Sättigungstransformator und $R_K$ der Rückkopplungswiderstand.

Die jeweils diagonal einander gegenüberliegenden Transistoren arbeiten zusammen, d. h. wenn T 1 und T 4 leiten, sind T 2 und T 3 gesperrt und umgekehrt. Auf diese Weise tritt als maximale Kollektorsperrspannung je Transistor nur die Spannung $U_B$ auf, während sie beim Gegentaktwandler $2\,U_B$ beträgt. Beim Brückenwandler kann daher bei gleicher Sperrspannungsfestigkeit der verwendeten Transistoren die Batteriespannung doppelt so groß sein wie beim Gegentaktwandler. Vier Transistoren ASZ 15 z. B. können in einer solchen Schaltung bei einem Wirkungsgrad von mindestens 80 % und bei einer Spannung $U_B = 56$ V eine Ausgangsleistung von 200 W abgeben.

### Bemerkungen

Wenn bei der in Bild 2 angegebenen Schaltung ein Lastkurzschluß auftritt, bricht die Rückkopplungsspannung zusammen, der Wandler hört auf zu schwingen, und beide Transistoren liegen an der vollen Batteriespannung. Jeder Transistor führt einen Basisstrom, der etwa $U_B/(2\,R_1)$ ist, und – je nach Stromverstärkung – einen entsprechend großen Kollektorstrom. Hinzu kommt noch der Kollektor-Emitter-Reststrom, der entsprechend der Sperrschichttemperatur bzw. je nach vorausgegangener Belastung, Umgebungstemperatur und den Kühlbedingungen so weit ansteigen kann, daß die Transistoren zerstört werden. Weil dabei weder der Laststrom noch der Batteriestrom wesentlich ansteigen, nützen Sicherungen in diesen Stromkreisen nichts.

Man kann jedoch in Reihe mit dem Kondensator $C_3$ (Bild 2) eine Sicherung legen, die bei dem Entladestromstoß anspricht. Das geht allerdings nur bei plötzlichem Kurzschluß. Wenn der Lastkurzschluß allmählich eintritt, was selten vorkommen dürfte, muß ein Spannungswächter vorgesehen werden, der bei Unterschreiten einer bestimmten Spannung den Batteriestromkreis unterbricht.

I. SEIPPEL

# Der Scheinwiderstandsprüfer ZP 2

Ein für den Service sehr nützliches Gerät ist der Scheinwiderstandsprüfer. Obwohl dieser Gerätetyp keineswegs neu ist, scheint nicht allgemein bekannt zu sein, in welchem Maße derartige Geräte bei Prüfungen und Reparaturen die Arbeit erleichtern können.

Der Scheinwiderstandsprüfer Typ ZP 2 ist ein Transistor-Prüfgerät zum Bestimmen von Widerständen und Scheinwiderständen aller Art im Tonfrequenzbereich. Wie bei den bekannten Ohmmetern wird auch hier der Prüfling an eine Spannung gelegt und der hindurchfließende Strom gemessen. Statt einer Gleichspannung wird jedoch eine Wechselspannung mit einstellbarer Frequenz verwendet.

### Die Schaltung

Die Gesamtschaltung *(Bild 1)* besteht aus drei Teilen, dem Wechselspannungsgenerator, der Meßschaltung mit dem zu prüfenden Teil und dem Anzeigeverstärker, der die von der Meßschaltung gelieferte Spannung verstärkt und durch ein Instrument anzeigt.

Der Wechselspannungsgenerator arbeitet als zweistufiger RC-Generator *(Bild 2)*. Für die Konstanz der Ausgangsspannung sorgt ein Regellämpchen, das zur Erhöhung der Regelsteilheit in einer Brückenschaltung arbeitet. Die Frequenz des Generators läßt sich auf 250 Hz, 1 kHz und 4 kHz einstellen. Die Wahl verschiedener Meßfrequenzen ergibt die Möglichkeit, die Art eines Scheinwiderstandsverlaufs zu ermitteln.

Der Autor ist Mitarbeiter der Sennheiser Electronic.

Die Meßschaltung besteht aus einem Übertragerpaar, dessen Anzapfungen bei der Bereichswahl umgeschaltet werden und zu prüfende Widerstände in den verschiedenen Meßbereichen dem Gerät anpaßt.

Der Übertrager Ü 1 liegt am Ausgang des Generators, je nach Meßbereich wird eine Anzapfung mit einer größeren oder kleineren Spannung auf die Prüfbuchse geschaltet. Dadurch bleiben die Belastungsgrenzen für das Prüfobjekt in allen Meßbereichen gleich.

Der Übertrager Ü 2 ist ein Stromwandler, er liegt am Eingang des Anzeigeverstärkers. Die Anzapfungen dieses Übertragers werden bei der Bereichswahl ebenfalls umgeschaltet. Der zu prüfende Widerstand $Z_x$ liegt zwischen den Anzapfungen der Übertrager Ü 2 und Ü 3. Der durch den Widerstand hindurchfließende Strom, dessen Größe vom Wert des Widerstandes abhängig ist, durchfließt auch einen Teil des Übertragers Ü 3 und erzeugt eine Spannung, die vom oberen Abgriff dem Anzeigeverstärker zugeführt wird.

Die Umschaltung der Widerstandsbereiche erfolgt in sechs dekadischen Stufen, die den Bereich von 1 Ω bis 1 MΩ umfassen. Damit

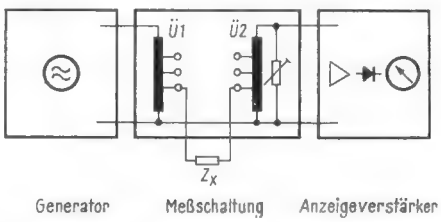



*Bild 1. Die Blockschaltung*

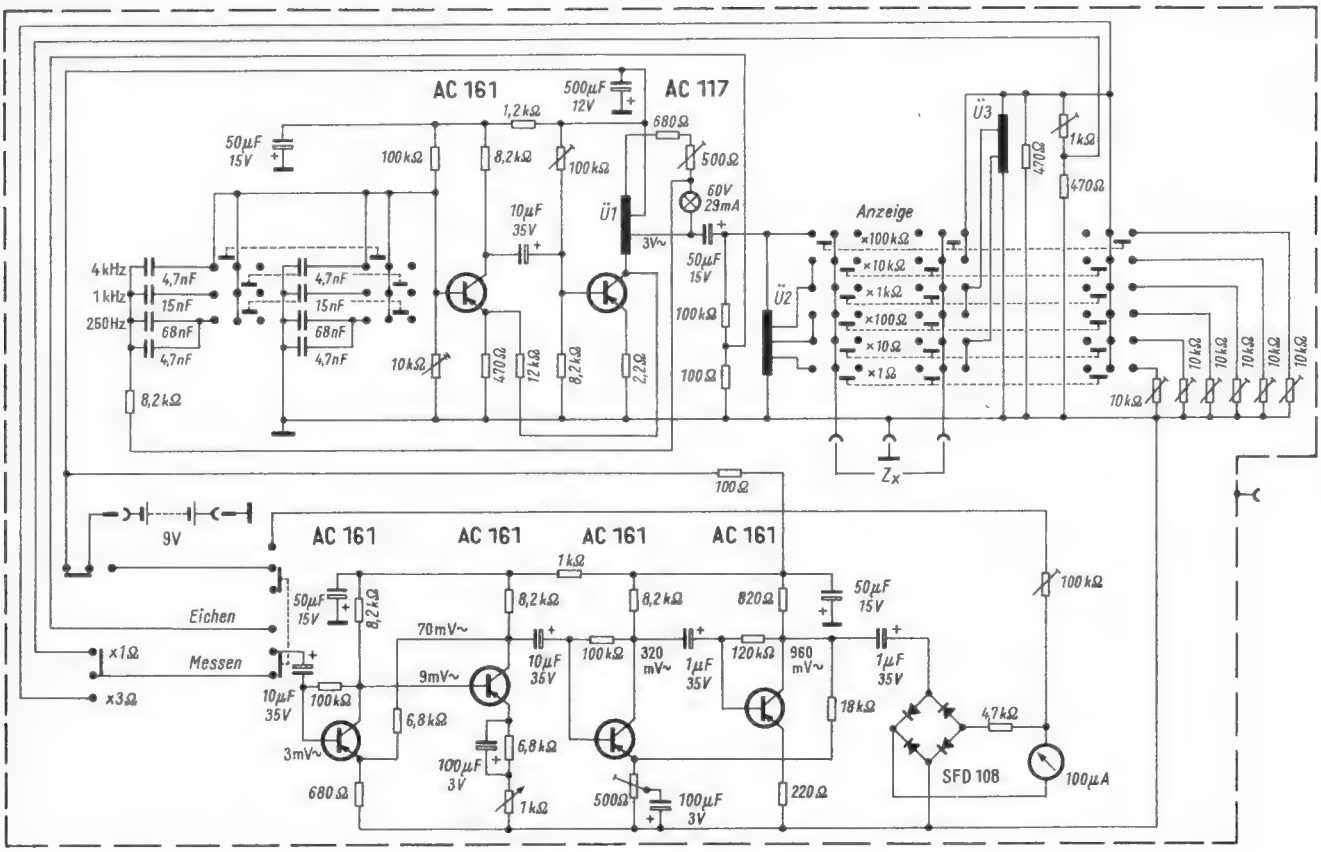



*Bild 2. Die Gesamtschaltung*

sich Toleranzen der Übertrager nicht auf die Genauigkeit der Anzeige auswirken, ist der Übertrager Ü 2 durch eine Bürde belastet. Diese wird in jedem Bereich getrennt eingestellt und mit der Bereichswahl umgeschaltet.

Der durch das Meßprinzip bedingte nichtlineare Verlauf der Skala würde das Ablesen im unteren Bereich erschweren. Deshalb ist dieser Teil als getrennt einschaltbarer Bereich nochmals über den gesamten Skalenbogen gedehnt. Jeder der dekadisch abgestuften Meßbereiche ist also noch einmal in die Unterbereiche 1 bis 3 und 3 bis 10 unterteilt. Schaltungsmäßig wird die Unterteilung dadurch erreicht, daß der Eingang des Anzeigeverstärkers entweder direkt oder über einen Spannungsteiler 3 : 1 am Ausgang des Übertragers Ü 2 liegt.

Der Anzeigeverstärker muß ein Signal von 3 mV auf rund 1 V für Vollausschlag des Meßinstrumentes verstärken. Er ist in vier Stufen aufgebaut, je zwei davon sind durch Gegenkopplung eng miteinander verkettet. Dadurch wird genügende Stabilität bei Betriebsspannungs- und Temperaturschwankungen erreicht. Noch auftretende Verstärkungsschwankungen können mit dem *Eicheinsteller* ausgeglichen werden, der die Verstärkung der zweiten Transistorstufe beeinflußt. Für den Eichvorgang wird eine spezielle Taste gedrückt, die eine Eichspannung an den Eingang des Verstärkers legt. Das Meßinstrument muß dann Vollausschlag anzeigen. Der Ausgang des Verstärkers speist ein Diodenquartett, das die Steuerspannung dem Instrument zuführt.

**Anzeige der Batteriespannung**

Der Scheinwiderstandsprüfer ist batteriebetrieben. Deshalb ist es vorteilhaft, wenn die Betriebsspannung ohne Umstände kontrolliert werden kann, damit Fehlmessungen durch verbrauchte Batterien vermieden werden. Auf einer speziellen Skala des Meßinstrumentes wird die Batteriespannung angezeigt, wenn man im ausgeschalteten Zustand die Eichtaste drückt. Das Gerät enthält eine 9-V-Batterie, und es arbeitet einwandfrei, so lange die Batteriespannung nicht wesentlich unter 7 V absinkt. Bei einer Stromaufnahme von etwa 23 mA (9 V) wird bei täglich achtstündigem Betrieb mit einem sogenannten 9-V-Energieblock eine Lebensdauer von etwa drei Wochen erreicht.

**Äußerer Aufbau**

Der Scheinwiderstandsprüfer ist in einem Stahlgehäuse untergebracht. An seiner Frontseite befinden sich die Anschlußbuchsen für das Meßobjekt, die Tasten zur Wahl von Frequenz und Meßbereich sowie zur Eichung des Gerätes, zur Batteriekontrolle und zum Abschalten der Batterie. Außerdem trägt die Vorderseite das Meßwerk.

Die Rückseite des Gerätes läßt sich nach dem Lösen von zwei Schrauben abnehmen. Dadurch wird die Batterie zugänglich.

**Anwendungen**

Beim Scheinwiderstandsprüfer ZP 2 wird der Widerstandswert direkt in Ohm abgelesen. Handelt es sich um Blindwiderstände, so kann der Wert der Induktivität oder Kapazität aus einem mitgelieferten Diagramm abgelesen werden. Durch die drei wählbaren Meßfrequenzen besteht auch die Möglichkeit, eindeutig festzustellen, ob es sich um induktive oder kapazitive Blindwiderstände handelt. Bei den verschiedenen Frequenzen muß sich dann immer der gleiche Wert für den Blindwiderstand ergeben.

Ein umfangreiches Anwendungsgebiet des Scheinwiderstandsprüfers ist beispielsweise die Prüfung von Netztransformatoren, Motorenwicklungen oder Tonfrequenzübertragern auf Windungsschluß. Derartige Messungen sind mit den üblichen Ohmmetern nicht möglich, da durch einen Windungsschluß sich meist nur sehr kleine Änderungen des ohmschen Widerstandes ergeben. Die Messung des Scheinwiderstandes führt hier insbesondere bei Wahl einer geeigneten Meßfrequenz zu wesentlich klareren Ergebnissen. Da die Meßobjekte mit sehr kleiner Leistung beaufschlagt werden (max. 100 µVA), lassen sich derartige Messungen auch an sehr empfindlichen Bauteilen, wie Mikrofonen, Tonköpfen, Übertragern mit hochpermeablen Blechen, vornehmen. Weil diese Prüfungen sehr schnell ausgeführt werden können und keine Vorkenntnisse erfordern, ist das Gerät auch für Fertigungsbetriebe geeignet, wo es auf die Einhaltung bestimmter Toleranzen ankommt.

Der Scheinwiderstandsprüfer ist auch ein sehr geeignetes Gerät für Service und Reparatur an Rundfunkgeräten, Fernsehgeräten und Hi-Fi-Verstärkern. Ähnlich bequem wie mit einem Ohmmeter kann man beliebige Impedanzen innerhalb der Schaltungen überprüfen und so fehlerhafte Schaltelemente ermitteln. Beispielsweise kann man auch feststellen, ob Kondensatoren, die parallel zur Übertragerwicklung liegen, durchgeschlagen sind, ob ein Zeilentransformator Windungsschluß hat oder ob irgendwelche Unterbrechungen in Stromkreisen vorhanden sind, die keinen Gleichstrom hindurchlassen und dadurch mit gewöhnlichen Ohmmetern nicht geprüft werden können. Darüber hinaus können auf einfachste Weise Eingangs- und Ausgangsimpedanzen von Verstärkern geprüft werden. Das ist besonders interessant für Transistorverstärker, bei denen die Impedanzen der einzelnen Verstärkerstufen gut aneinander angepaßt werden müssen. Die Widerstandsänderungen durch Gegenkopplungen werden eindeutig erfaßt und direkt angezeigt.

Die Anpassungswiderstände nicht angeschlossener Übertrager lassen sich ebenso wie die Kennwiderstände beliebiger passiver oder aktiver Vierpole aus der Messung der Leerlauf- und Kurzschlußwiderstände ermitteln. Als Anpassungswiderstand für einen Übertrager wird meist das geometrische Mittel aus seinem Kurzschluß- und Leerlaufwiderstand bei einer mittleren Übertragungsfrequenz gewählt.

WILHELM SCHULTZ

# Ein neuer elektronischer Schalter

Um zwei oder mehr elektrische Vorgänge gleichzeitig auf dem Bildschirm eines Einstrahloszillografen sichtbar machen zu können, bedient man sich elektronischer Schalter. Die Einzelvorgänge werden mit Hilfe solcher Schalter in geeigneter Form elektrisch derart gemischt, daß sie als von zwei oder mehreren Strahlen gleichzeitig geschrieben erscheinen.

Unter der Bezeichnung PP 1071 stellt *Philips* eine Neuentwicklung dieser Gerätegattung vor *(Bild 1)*. Mit Hilfe dieses elektronischen Schalters Typ PP 1071 können zwei elektrische Vorgänge gleichzeitig auf dem Leuchtschirm eines Oszillografen mit der richtigen gegenseitigen Phasenlage sichtbar gemacht werden. Das Gerät enthält zwei elektrisch gleiche Kanäle für die beiden zu vergleichenden Vorgänge. Die Kanäle werden elektronisch entweder extern, z. B. von der Zeitablenkspannung des Oszillografen, oder intern periodisch abwechselnd auf den Ausgang des Gerätes geschaltet. Dabei wird in extrem kurzer Zeit der eine Kanal gesperrt, während der andere im gleichen Zeitpunkt aufgetastet wird. Betreibt man mehrere solcher Geräte synchron, so können auch mehr als zwei Vorgänge auf dem Leuchtschirm sichtbar gemacht werden.

**Prinzip des Schalters**

Grundsätzlich kann man auf verschiedene Art die doppelten Oszillogramme zustande bringen. Eine der Möglichkeiten besteht darin, daß man den Elektronenstrahl abwechselnd Teilstücke der beiden Oszillogramme schreiben läßt. Das bedeutet, daß die Umschaltfrequenz wesentlich höher als die Frequenz der darzustellenden Vorgänge sein muß. Der Elektronenstrahl schreibt ein kleines Stück der einen Kurve und springt dann sehr schnell auf das Niveau der anderen, um ein Teilstück dieser Kurve mit der konstanten Ablenkgeschwindigkeit aufzuzeichnen. Streng genommen entstehen zwei *gestrichelte* Oszillogramme. Die Strichelung der Bilder ist für den Betrachter dann unmerklich, wenn entweder die Umschaltfrequenz zwar ganzzahlig gleich der Ablenkfrequenz, das Frequenzverhältnis aber groß ist, oder wenn die Umschaltfrequenz nicht ganzzahlig gleich der Ablenkfrequenz des Oszillografen ist.

Eine andere Möglichkeit, zwei Vorgänge gleichzeitig aufzuzeichnen, besteht darin, daß man während des einen Hinlaufs des Elektronenstrahls – Zeitablenkung – den einen Vorgang aufzeichnet und beim nächsten Hinlauf den zweiten Vorgang schreibt. Dieses Verfahren bedingt, daß der elektronische Schalter vom Rücklaufimpuls des Oszillografen getriggert werden kann. Dies ist besonders günstig, da die durch den Umschaltvorgang bedingten Verzeichnungen der Kurve nicht in Erscheinung treten, weil jeweils während des Strahlrücklaufs, der in Dunkeltastung vor sich geht, die Umschaltimpulse unterdrückt werden. Man ist außerdem in der Lage, zwei periodische oder nichtperiodische Vorgänge, die in keinem ganzzahligen Frequenzverhältnis zueinander stehen, in richtiger Phasenlage abzubilden.

Die kennzeichnenden Eigenschaften des neuen Geräts sind folgende:

Zwei hochohmige, gleich ausgelegte Signaleingänge I und II, umschaltbar für reine Wechselspannungssignale (AC-Betrieb) oder für Signale mit Gleichspannungsanteil (DC-Betrieb);

maximaler Verstärkungsfaktor 1, geeichte Grobabschwächung bis 1 : 50;

Feinabschwächung mindestens 1 : 10;

getrennte Nullinienverschiebbarkeit mindestens ± 250 mV;

Polarität des Kanals I umschaltbar (um 180° verschiebbar);

Bandbreite der Kanäle von 0 bis mindestens 15 MHz;

Katodenfolger-Ausgang mit einer Impedanz von etwa 75 Ω;

Austastimpuls bei jedem Umschaltvorgang zur Dunkelsteuerung des Oszillografen;

zwei um 10 % variable interne Umschaltfrequenzen (100 Hz, 10 kHz) für selbstschwingenden Betrieb;

Kanäle von Hand aus umschaltbar.

**Funktion des Gerätes**

*Kanal I*

Der Kanal I enthält einen Katodenfolger-Eingang, der so geschaltet ist, daß sowohl am Eingang wie auch am Ausgang kein

*Bild 1. Frontansicht des elektronischen Schalters PP 1071*

Gleichspannungspotential vorhanden ist. Dadurch wird erreicht, daß bei eingangsseitiger Umschaltung von Wechselspannungs- auf Gleichspannungs-Betrieb die Nullinie nicht springt und bei Betätigung des auf der Ausgangsseite befindlichen Grobabschwächers die Nullinie ebenfalls auf gleichem Niveau gehalten wird. Der Grobabschwächer gestattet eine Signalminderung um die Faktoren 1, 2, 5, 10, 20 und 50. Er ist sehr niederohmig aufgebaut und frequenzkompensiert. Die Ausgangsspannung des Abschwächers wird dem Gitter einer weiteren Verstärkerstufe zugeführt.

Außerdem wird das Ausgangssignal des Abschwächers einer katodengekoppelten Trennstufe angeboten. Sie hat die Aufgabe, das abgeschwächte Signal amplituden- und phasengetreu an die Buchse „Y-Signal" abzugeben. Dieser Ausgang dient zum Synchronisieren bzw. Triggern weiterer elektronischer Schalter.

Im direkten Weg des Signals liegen hinter dem Abschwächer zwei Röhren, die der Symmetrierung des abgeschwächten Signals dienen. Durch Verändern der Gegenkopplung über die gemeinsame Katodenkombination dieser Röhren wird die Feinabschwächung des Signals vorgenommen. Der Ausgang dieser Baugruppe ist symmetrisch, niederohmig und frequenzkompensiert und dient einer breitbandigen Übertragung des Signals (Bandbreite 15 MHz).

Eine darauf folgende Potentiometeranordnung ermöglicht eine kontinuierliche Nullinienverschiebung des Signals I um ± 250 mV in Y-Richtung. Das dabei verwendete antiparallelgeschaltete Tandempotentiometer vermindert, ausgehend von seiner Mittelstellung, über zwei hochohmige Entkopplungswiderstände z. B. das Anodenpotential der einen Symmetrierröhre in gleichem Maße wie es das der anderen Röhre erhöht. Durch diese Schaltungsmaßnahme wird das Nutzsignal während der Nullinienverschiebung kaum verformt. Mittels eines zweipoligen Umschaltrelais kann das Signal I umgepolt werden (Stellungen: normal und invers). Diese Umschaltmöglichkeit ist besonders dann dienlich, wenn Phasenverschiebungen bzw. Laufzeiten von Impulsen gleicher Polarität ermittelt werden sollen. – Auf diese Potentiometeranordnung zur Nullinienverschiebung folgt eine symmetrische Gegentaktendstufe.

*Kanal II*

Der Kanal II ist dem Kanal I schaltungstechnisch fast vollkommen gleich. Der Eingangskatodenfolger ist ebenso aufgebaut, nur wird ein zweites Röhrensystem für eine Driftkompensation verwendet. Dieser Baugruppe folgen der Grobabschwächer und die Gegentaktstufe, die zur Symmetrierung und Feinabschwächung dient. Der Ausgang arbeitet ohne Umschalter über die Vorrichtung für die Nullinienverschiebung auf den Eingang der Gegentakt-Endstufe. Eine Änderung der Polarität des Kanals II ist nicht notwendig. Die Spannungsversorgung der Eingangsstufe des Kanals ist sehr niederohmig und definiert. Infolge der Art der Umschaltung, die symmetrisch den Signalweg sperrt oder auftastet, werden die Umschaltspitzen weitgehend unterdrückt. Das

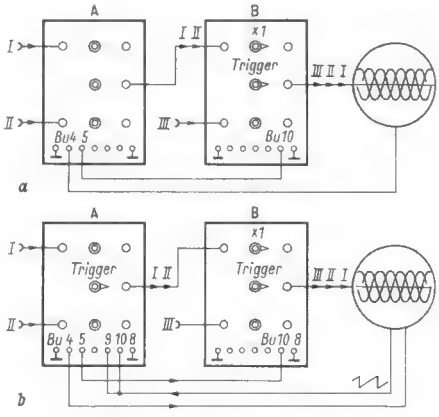



*Bild 2. Wiedergabe von drei Signalen*

Der Autor ist Mitarbeiter der Philips Industrie Elektronik GmbH.

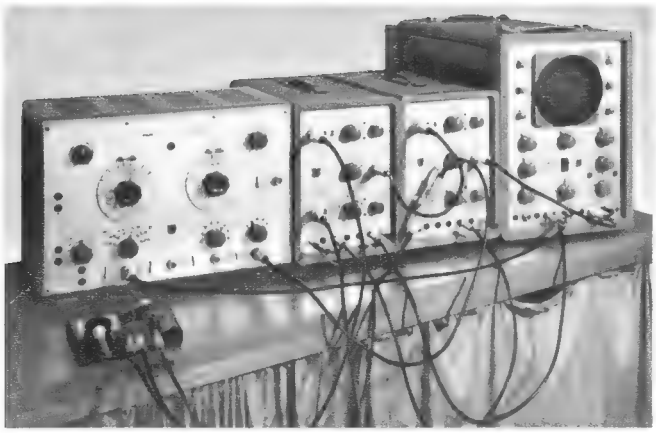


*Bild 3. Meßaufbau zum Darstellen von drei Vorgängen. Von links nach rechts: Impulsgenerator GM 2314, elektronischer Schalter I und II vom Typ PP 1071, Elektronenstrahloszillograf GM 5603*

Nutzsignal wird asymmetrisch den Eingangsstufen zugeführt, während die Schalterspannung in eine Brückendiagonale eingespeist wird.

Der Ausgang des zweiten Kanals arbeitet auf dieselben Außenwiderstände wie der des ersten Kanals. Die Röhrenpaare der beiden Gegentakt-Endstufen sind ausgangsseitig jeweils parallelgeschaltet. Das eine Röhrenpaar arbeitet auf einen niederohmigen, frequenzkompensierten Ausgangswiderstand, an den der Ausgangskatodenfolger angeschlossen ist. Das andere Röhrenpaar ist anodenseitig ebenfalls parallelgeschaltet und aus Gründen der Symmetrie an einen nichtkompensierten, gleichgroßen Außenwiderstand angeschlossen. Dieser Ausgang ist blind, er wird für die Signalkopplung nicht verwendet.

Der anschließende Katodenfolger schwächt geringfügig das Nutzsignal ab und liefert es an die Ausgangsbuchse. Der Innenwiderstand beträgt hier etwa 75 Ω, er entspricht dem Wellenwiderstand des Verbindungskabels zum Oszillografen. Mit Hilfe einer Kompensationsschaltung wird erreicht, daß bei annähernder Mittelstellung beider Organe für die Nullinienverschiebung und bei offenen Eingängen beider Kanäle der heiße Pol der Ausgangsbuchse Chassispotential führt. Beide Kanäle werden durch die erwähnte einstellbare Gegenkopplung in den Symmetrierstufen so abgeglichen, daß sich ein maximaler Verstärkungsfaktor von 1 ergibt. Grundsätzlich hat nämlich ein elektronischer Schalter nicht die Aufgabe, zu verstärken, sondern er soll eine präzise verzerrungsarme Signalumschaltung gewährleisten.

*Kanalumschaltung*

Für die externe Kanalumschaltung ist ein Schmitt-Trigger vorgesehen. Am Triggereingang liegt eine Phasenumkehrstufe, die ausgangsseitig das Signal in der Polarität umschaltet. Eingangsseitig wird sie für kleine und große Signale über getrennte Buchsen gesteuert. Der durch den Schmitt-Trigger erzeugte Rechteckimpuls wird am Ausgang mit Hilfe einer Induktivität derart differenziert, daß ein positiver Nadelimpuls zur Zeit der Vorderflanke entsteht. Dieser Nadelimpuls tastet die folgende Röhre kurzzeitig auf und ruft an der Anode einen steilen negativen Spannungssprung hervor. Über eine Doppeldiode derselben Stufe wird ein monostabiler Multivibrator wechselseitig umgeschaltet. Jeder eintreffende Triggerimpuls versucht eine Röhre des Multivibrators so weit negativ zu tasten, daß der Sperrvorgang sich umkehrt. An den Katoden der beiden Röhren wird das Steuersignal erdsymmetrisch für die folgende Verstärkerstufe ausgekoppelt.

Zum Zweck der Triggerung weiterer elektronischer Schalter bzw. zur Dunkeltastung des nachgeschalteten Oszillografen werden an einer bzw. an beiden Anoden des bistabilen Multivibrators Impulse ausgekoppelt. An einer Buchse entnimmt man das *Blanking*-Signal, das aus Impulsen bei jedem Umschaltvorgang besteht, während an einer zweiten Buchse ein Triggersignal für weitere elektronische Schalter zur Verfügung steht.

Bei internem Umschaltbetrieb – 100 Hz oder 100 kHz – arbeitet der Multivibrator als selbstschwingender Rechteckgenerator. Die genannten Frequenzen können in kleinen Grenzen fein variiert werden. Diese geringfügige Frequenzvariation ist besonders für den 100-Hz-Betrieb notwendig, um Schwebungen mit der Netzfrequenz verhindern zu können.

Es ist noch nachzutragen, daß in zwei Stellungen des Schalters *Mode* sowohl der eine als auch der andere Kanal von Hand aus bleibend geöffnet werden kann. Die Stromversorgung enthält drei geregelte Gleichspannungen.

**Anwendungen**

*Wiedergabe von drei Signalen*

Zur Wiedergabe von drei Signalen benötigt man zwei elektronische Schalter des Typs PP 1071. Sie können nach *Bild 2a* zusammengeschaltet werden. Als Beispiel ist die Buchse Bu 5 des elektronischen Schalters A mit der Buchse Bu 10 des Schalters B zu verbinden. Dies ist erforderlich, damit bei Parallelbetrieb beider Geräte die Umschaltung im Gleichtakt erfolgt. In diesem Fall wird das Gerät B durch den Triggerimpuls aus Buchse Bu 5 des Geräts A getriggert. Um stehende Bilder zu erhalten, wird das Synchronisiersignal aus der Buchse Bu 4 auf die Synchronisier- bzw. Triggerbuchse des Oszillografen gegeben.

Man kann aber auch, wie im *Bild 2b* gezeigt, den Oszillografen aus Buchse Bu 4 synchronisieren bzw. triggern und zum Umschalten beider elektronischer Schalter den Rückschlagimpuls des Oszillografen benutzen. Dann erfolgt, wie bereits erwähnt, die Signalumschaltung während des Strahlrücklaufs des Oszillografen. Je nach Größe des Ausgangssignals vom Oszillografen verwendet man die Buchse Bu 9 oder Bu 10. *Bild 3* läßt den Meßaufbau zum Darstellen von drei Vorgängen erkennen.

*Wiedergabe von vier Signalen*

Zur Wiedergabe von vier Signalen sind drei elektronische Schalter erforderlich. Die Zusammenschaltung dieser Geräte kann nach *Bild 4* vorgenommen werden. Bei Bild 4a ist zu beachten, daß der Schalter Mode bei den Geräten A und B in Stellung Triggern steht. Der Abschwächer des Geräts C ist in Stellung x 1 (kalibriert) und der Schalter Mode des Geräts C ebenfalls auf Triggern zu stellen. Somit werden zunächst die Signale I und II sowie III und IV miteinander gemischt und auf die beiden Eingänge des elektronischen Schalters C gegeben. Am Ausgang dieses Schalters steht dann ein Signal zur Verfügung, das sämtliche Informationen der vier Einzelsignale enthält. Der elektronische Schalter C wird vom Oszillografen getriggert, und er triggert die beiden vorangeschalteten Geräte A und B.

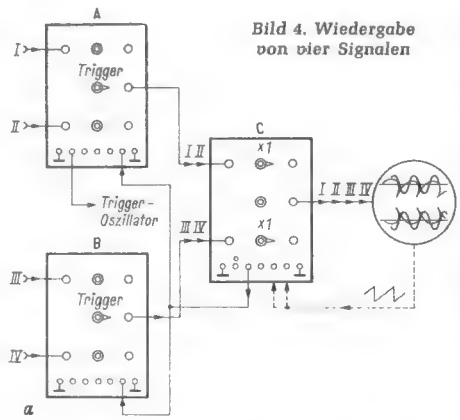
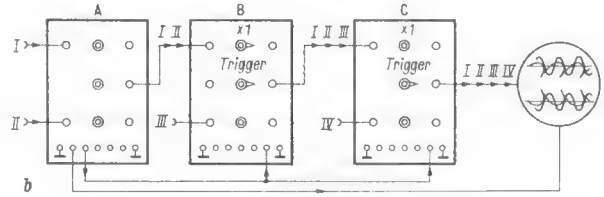



*Bild 4. Wiedergabe von vier Signalen*



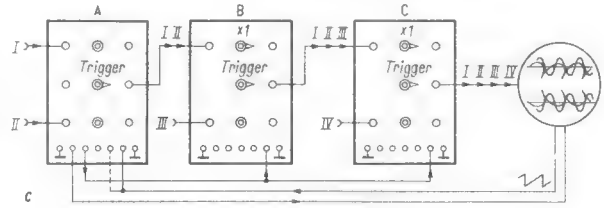




Bild 4c stellt eine weitere Möglichkeit der Darstellung von vier Oszillogrammen auf dem Bildschirm eines Einstrahloszillografen dar. Die drei Geräte sind in Kaskade geschaltet; von dem Gerät A werden die beiden elektronischen Schalter B und C sowie der Oszillograf getriggert. Für den Takt der Umschaltung ist der Interngenerator des Geräts A verantwortlich. Durch Betätigung der Y-Verschiebung der einzelnen Geräte ist es möglich, die Nullinien der verschiedenen Signale stetig zu verschieben. So ist die Nullinie der Signale I und II mit den zugehörigen Einstellern des elektronischen Schalters A zu verändern. In gleicher Weise kann die Nullinie des Signals III unabhängig von denen der Signale I und II mit dem unteren Y-Einsteller des Geräts B verschoben werden. Der obere Y-Einsteller des Geräts B gestattet, die Nullinie der Signale I und II gemeinsam zu verschieben. Das gleiche gilt für die Nullinienverschiebung des Geräts C.

Im Bild 4c ist eine andere Möglichkeit der Wiedergabe von vier Signalen angedeutet. Der Unterschied gegenüber Bild 4b besteht darin, daß hierbei der erste elektronische Schalter A während des Strahlrücklaufs des Oszillografen geschaltet wird.

Sie sollten sich nicht bange machen lassen. Die Sache mit der „Fernsehsucht" wird maßlos übertrieben.
Sprechen wir doch ganz offen darüber. Natürlich gibt es Menschen, die so labil sind, daß sie einfach nicht abschalten können. Aber – Hand aufs Herz – meinen Sie wirklich, daß Sie dazu gehören?

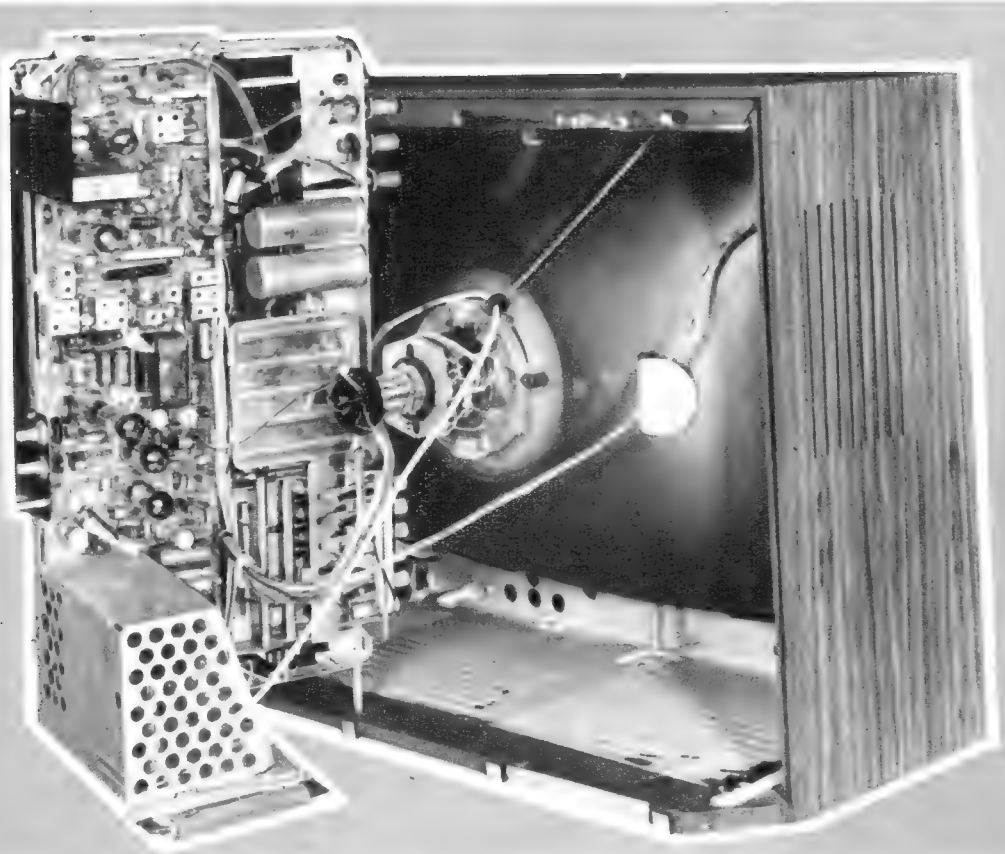
Wenn Sie erst Ihren eigenen Fernseher besitzen, wird's bei Ihnen so sein wie in Millionen Familien: die Vernunft siegt. Sie informieren sich vorher in der Programmzeitschrift. Und sehen sich nur das an, was Sie wirklich sehen wollen. Das ist eine ganz normale Situation.
Und deshalb sollten Sie Ihren insgeheim schon längst vorhandenen Wunsch wahrmachen.

Und sich ein Fernsehgerät kaufen. Wenn's ein von Graetz ist, um so besser.
Denn unter demselben Gesichtspunkt der Ehrlichkeit, mit dem wir hier über das Thema „Fernsehen" sprechen, bauen wir auch unsere Geräte. Sie werden lange Jahre Freude an Ihrem Graetz-Fernseher haben.
Ihr Fachhändler informiert Sie ausführlich.

# Dieser Anzeige ging eine 123 Seiten starke Marktuntersuchung voraus!

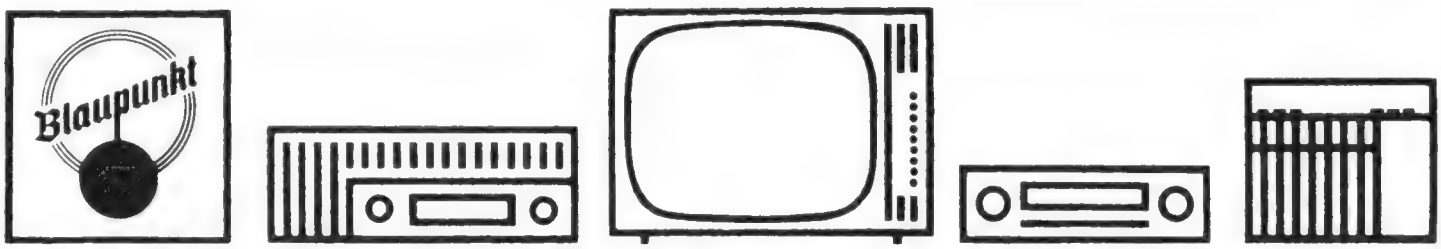
Diese Untersuchung ergab, daß alle, die noch kein eigenes Fernsehgerät haben, zunächst vom Vorteil des Fernsehens generell überzeugt werden müssen, bevor sie sich für ein bestimmtes Gerät interessieren.
Deshalb bauen wir mit den Graetz-Anzeigen all die vielfältigen Vorurteile gegen das Fernsehen ab.
Die Folge: Graetz wird in der Bevölkerung immer mehr als die Firma angesehen, die offen und ehrlich zu aktuellen Problemen Stellung nimmt.
Den Vorteil davon sollen Sie haben. Und Sie haben ihn besonders, wenn Sie gerade jetzt die neuen Graetz-Modelle ins Blickfeld der Kunden rücken!

Begriff
des
Vertrauens



# Was heißt „servicefreundlich"?

Wir sind der Meinung, einen kleinen Schaden soll man so beheben können, wie es ihm zukommt: mit wenig Aufwand.
Blaupunkt Fernsehgeräte sind Höchstleistungen moderner Technik. Aber auch ein kerngesunder Mensch kann sich einmal den Fuß vertreten. Blaupunkt Fernsehgeräte machen Ihnen den Kundendienst leicht: mit wenigen Handgriffen legen Sie das gesamte Chassis frei und können jedes Teil bequem erreichen.
Das spart Zeit und Mühe. Das nennen wir „servicefreundlich".
**Das beweisen wir Ihnen gern – ebenso wie den geschmackssicheren Stil unserer neuen Fernsehgeräte – auf der Hannover-Messe 1965.**




**BLAUPUNKT**

HARTMUT KNAPPE

# Ein Transistor-Rundfunk-Baustein in Hi-Fi-Technik

Die Transistortechnik ist so weit fortgeschritten, daß man nicht nur Kofferempfänger, sondern auch hochwertige Heimempfänger vollständig mit Transistoren bestücken kann. Die *Saba-Werke* bringen mit dem Gerät Stereo-Studio T II *(Bild 1)* erstmals einen solchen Heim-Rundfunkempfänger auf den Markt. Die Abmessungen des Gerätes sind 42 cm × 18 cm × 33 cm. Das Stereo-Studio T II ist ein Rundfunk-Baustein. Sein Chassis *(Bild 2)* wird auch in die Truhen Breisgau 16 und Bodensee 16 eingebaut. Die wichtigsten technischen Daten des Bausteins sind:

28 Transistoren,

22 Dioden und Gleichrichter,

8 AM-Kreise,

13 FM-Kreise,

2 × 12 W Musikleistung bzw.

2 × 8 W Hi-Fi-Endleistung bei Z = 8 Ω

Der Hf- und Zf-Teil des Gerätes wurde mit dem Drucktastenaggregat und der Ferritantenne auf einer gedruckten Platte zu einer Einheit zusammengefaßt. Die Nf-Vorverstärkerstufen mit den entsprechenden Bedienungsorganen sind auf einer gesonderten Platte aufgebaut worden. Neben dem Netztransformator (Bild 2) liegen die beiden Endstufen. Jede Endstufe bildet eine komplette Einheit. Der Nf-Teil des Gerätes soll in diesem Aufsatz nicht behandelt werden.

## Der Hf- und Zf-Verstärker

Zum leichteren Überblick über die Wirkungsweise ist die Blockschaltung in *Bild 3* dargestellt.

### *AM-Eingangsschaltung*

Hochwertige Rundfunkempfänger haben heute immer zwei Möglichkeiten zum Empfang des AM-Signals, und zwar entweder mit der eingebauten Ferritantenne oder mit einer Außenantenne.

Um die volle Wirksamkeit der Ferritantenne ausnützen zu können, wird der gesamte Lang- und Mittelwellenvorkreis umgeschaltet. Die Ferritantenne wird mit der Taste FA eingeschaltet und die Außenantenne dabei für den LW- und MW-Bereich kurzgeschlossen. Bei Empfang mit der Außenantenne wird diese hochinduktiv an die Vorkreise gekoppelt. Für das 49-m-Band ist die Außenantenne immer wirksam. Sie ist jedoch in diesem Fall niederinduktiv an den Vorkreis angekoppelt.

Um einen möglichst großen Koppelfaktor zu erhalten, wird der jeweilige Vorkreis über eine Anzapfung an den Vorstufentransistor AF 181 angepaßt. Durch diese Maßnahme wird das Durchschlagen von Kurzwellenstationen weitgehend unterdrückt, außerdem steigt die Spiegelselektion.

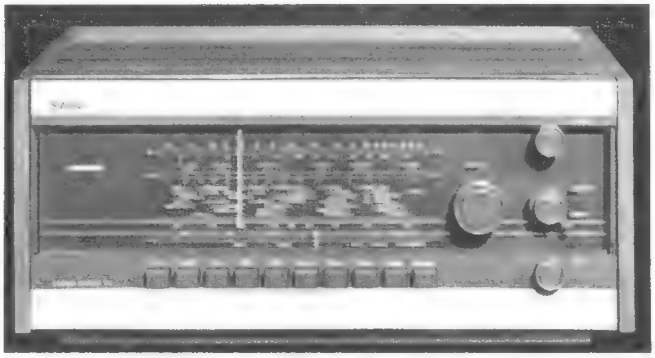


*Bild 1. Das Gerät Stereo-Studio T II im Gehäuse*

### *Die aufwärtsgeregelte Eingangsstufe*

Die Antennenspannungen der mit diesem Gerät zu empfangenden AM-Sender können in Sendernähe um den Faktor $10^6$ schwanken. Ein Transistor kann jedoch im ungeregelten Zustand nur etwa 20 mV Eingangsspannung an der Basis vertragen. Daher muß die erste Stufe aufwärtsgeregelt werden. Nur diese Art der Regelung erlaubt dann eine größere Hf-Spannung an der Basis. Bei der Aufwärtsregelung nimmt die Eingangsimpedanz stark ab. Dieses würde ohne besondere Gegenmaßnahmen den jeweiligen Vorkreis stark bedämpfen. Schaltet man jedoch einen Koppelkondensator zwischen den Vorkreis und die Basis (Eingangsimpedanz), so kommt der Koppelkondensator bei starken Sendern in erster Näherung parallel zur Anzapfung zu liegen. Die Eingangsimpedanz und der Koppelkondensator bilden somit durch die Aufwärtsregelung einen variablen Spannungsteiler für die Hf-Eingangsspannung. Durch diese Maßnahme ist es möglich, den großen Bereich der Antennenspannungen an den Eingang des Transistors anzupassen. Der Koppelkondensator muß für die einzelnen Wellenbereiche so bemessen werden, daß die Verstimmung des Vorkreises unter einem bestimmten Wert bleibt.

Der Gleichstromaußenwiderstand (2,7 kΩ + 68 Ω) der aperiodischen Vorstufe in *Bild 4* wurde so ausgelegt, daß die Verzerrungen des Ein-

Der Autor ist Mitarbeiter der Saba-Werke.

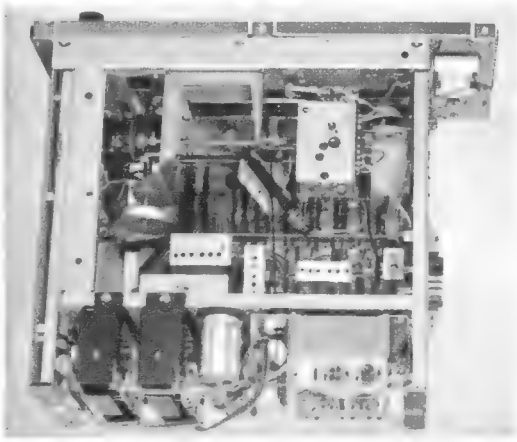


*Bild 2. Das Chassis*

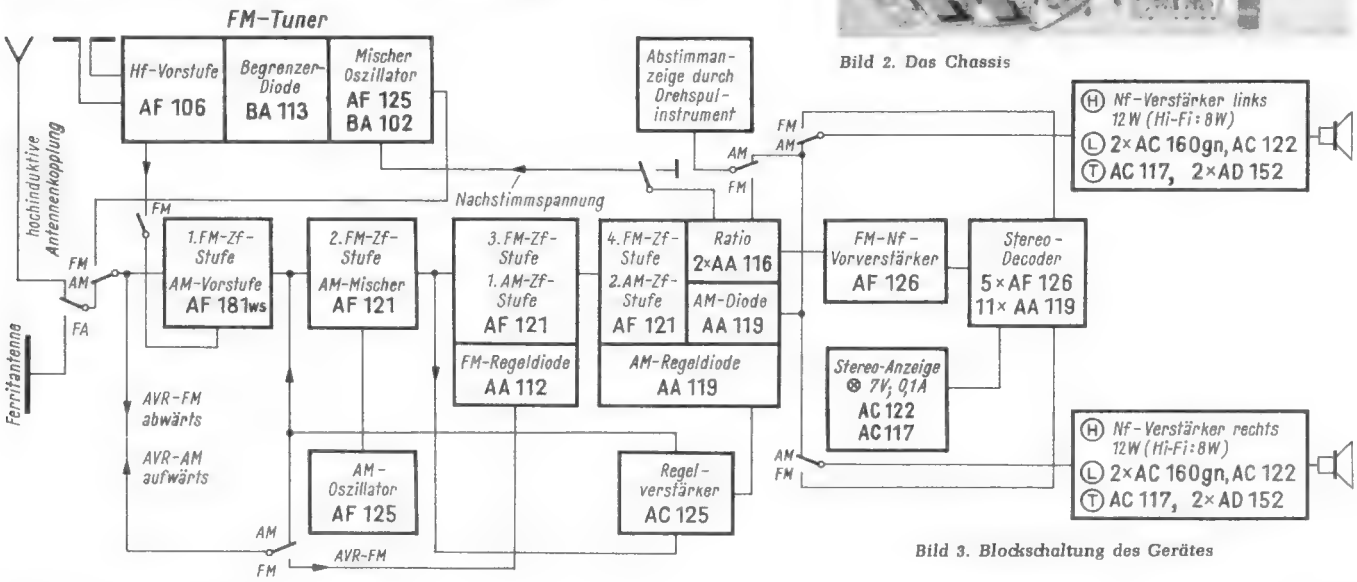



*Bild 3. Blockschaltung des Gerätes*

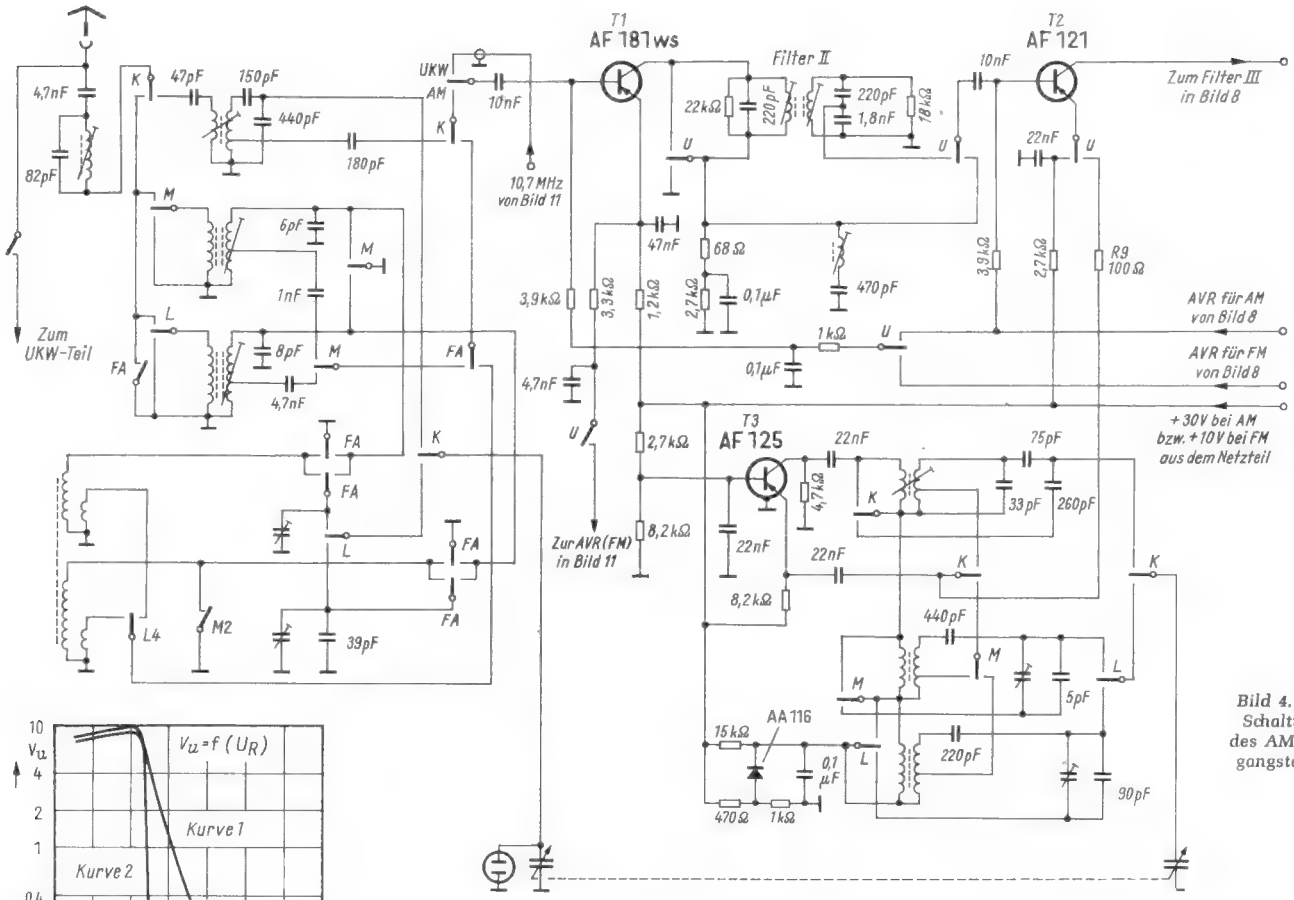



Bild 4. Die Schaltung des AM-Eingangsteiles

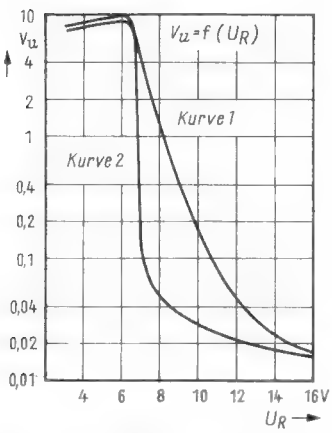



Bild 5. Verlauf der Verstärkung in Abhängigkeit von der Regelspannung

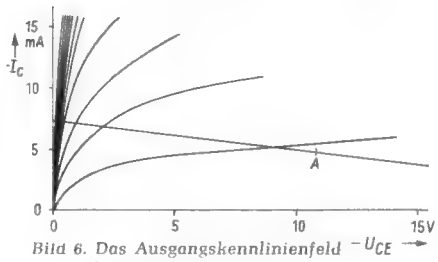



Bild 6. Das Ausgangskennlinienfeld des Transistors AF 181

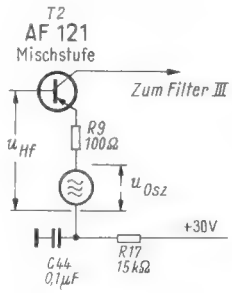



Bild 7. Das Prinzip der Mischstufe

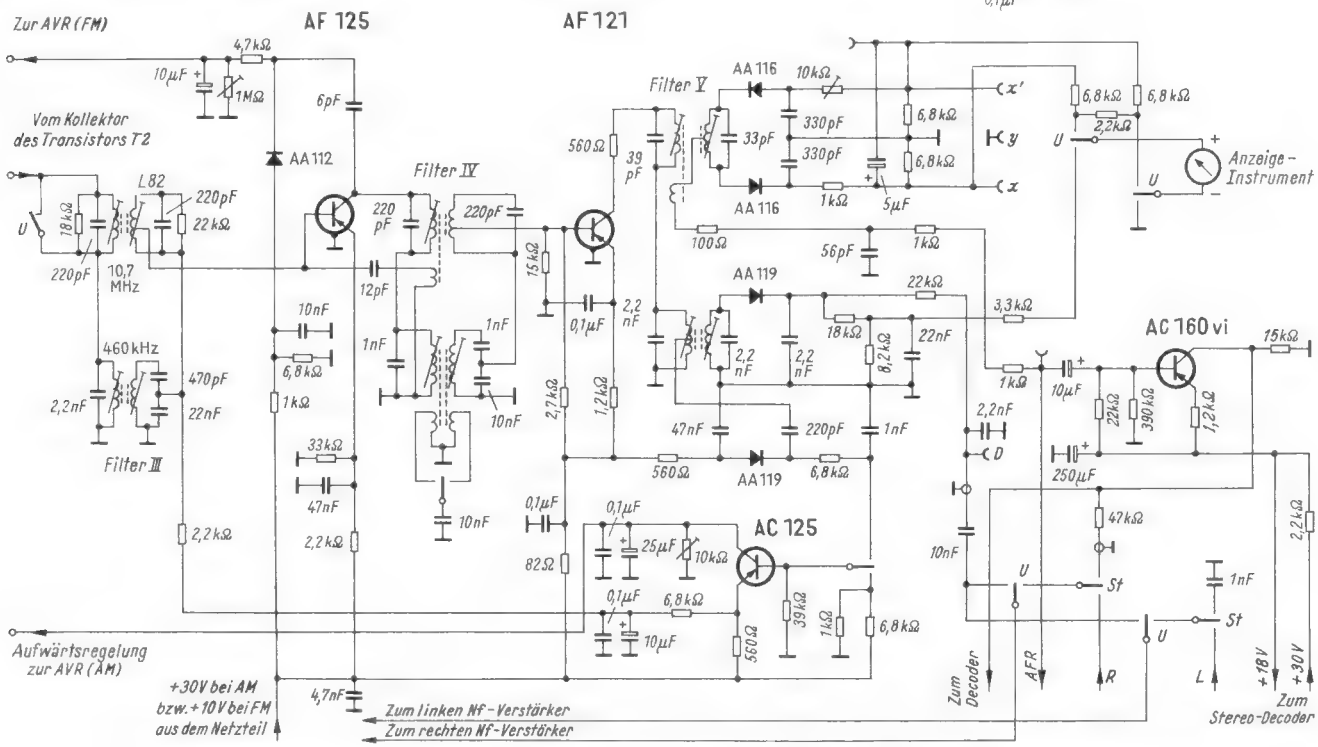



Bild 8. Schaltung des kombinierten AM/FM-Zf-Verstärkers; die beiden ersten Stufen für 10,7 MHz befinden sich in Bild 4

gangssignals in Verbindung mit der Regelung vermieden werden. Zeichnet man die Arbeitsgerade für verschiedene Außenwiderstände in das Ausgangskennlinienfeld des Transistors AF 181, so läßt sich dieser notwendige große Außenwiderstand erkennen, wenn der Punkt A auf der Arbeitsgeraden gegen die Ordinate wandert (*Bild 6*). Die Funktion $V_u = f(U_R)$ sieht bei diesem Ausgangskennlinienfeld wie Kurve 1 im *Bild 5* aus. Würde man jedoch einen Transistor, dessen Ausgangskennlinienfeld Pentodencharakter hat, nehmen, so erhält man Kurve 2 in Bild 5. Aus den beiden Kurven läßt sich erkennen, daß nur Transistoren mit einem Ausgangskennlinienfeld, wie es z. B. der Typ AF 181 hat, in Frage kommen. Der starke Abfall der Kurve 2 führt zu unerwünschten Effekten beim Durchstimmen von starken Sendern.

Die Verstärkung der aperiodischen Stufe soll, um Verzerrungen zu vermeiden, so gering wie möglich sein. Die untere Grenze ist durch die Bedingung gegeben, mit Sicherheit über den Rauschpegel der Mischstufe zu kommen. Deshalb wurde der Außenwiderstand, mit nur 68 Ω, entsprechend klein ausgelegt. Parallel zum Arbeitswiderstand liegt ein Zf-Saugkreis. Er ist daher auch bei Verwendung der Ferritantenne wirksam.

*Die Mischstufe*

Auf die aperiodische Vorstufe folgt die additive Mischstufe. Sie wird ebenfalls aufwärtsgeregelt. Eine separate Oszillatorstufe mit dem Transistor AF 125 liefert das Oszillatorsignal. Die Oszillatorstufe ist in herkömmlicher Basisschaltung ausgeführt. Dabei wurde darauf geachtet, daß alle nicht im Betrieb befindlichen Ankoppelspulen und Kreise kurzgeschlossen bzw. vollkommen geöffnet werden, damit keine unerwünschten Nebenresonanzkreise vorhanden sind. Nach *Bild 7* wird über den unüberbrückten 100-Ω-Widerstand R 9 das Oszillatorsignal dem Emitter des Mischtransistors zugeführt. Das von der Vorstufe kommende Eingangssignal liegt dabei zwischen Basis und Masse. Die Aufwärtsregelung der Mischstufe arbeitet nach folgendem Prinzip:

Bei kleinem Emitterstrom ist der differentielle Widerstand der Emitterdiode verhältnismäßig groß gegenüber dem Widerstand R 9, so daß an der Diode das Hauptmischprodukt entstehen kann. Steigt der Strom, so nimmt der differentielle Widerstand ab und damit auch das Mischprodukt, so daß nun der unüberbrückte Widerstand R 9 überwiegt. Im Grenzfall wird das Mischprodukt Null, und damit entsteht auch kein Zf-Signal mehr. Bei Hf-Eingangsspannungen bis etwa 200 mV hat diese Art der Aufwärtsregelung günstige Werte hinsichtlich Kreuzmodulation und Modulationsverzerrungen[1]). Bild 4 zeigt die vollständige Schaltung des AM-Eingangsteiles. Dabei ist zu bemerken, daß die beiden Transistoren AF 181 und AF 121 beim FM-Empfang für die beiden ersten Zf-Stufen verwendet werden.

*Der AM-Zf-Verstärker*

Nach *Bild 8* wird die erste Zf-Stufe mit dem Transistor AF 125 über die FM-Spule L 82 und einen kapazitiven Spannungsteiler an das Filter III angepaßt und abwärtsgeregelt. Das Filter IV ist ein Verstimmungsfilter. Durch Betätigen des Höheneinstellers im Nf-Teil (Endkontakt) kann die Zf-Bandbreite von ± 2 kHz auf ± 4,0 kHz umgeschaltet werden.

Die Anpassung der letzten Zf-Stufe an das Filter IV erfolgt ebenfalls mit einem kapazitiven Spannungsteiler. Die Stufe ist mit dem Transistor AF 121 bestückt und befindet sich als Einheit im Demodulator- und Ratiofilter (*Bild 9*). Da die Betriebsspannung 30 V beträgt, kann man bei dieser Stufe eine große Kollektorwechselspannung verarbeiten. Das hat den Vorteil, daß man keine zusätzliche Verstärker- bzw. Impedanzwandlerstufe für AM benötigt, da die Nf-Stufen einen hochohmigen Eingang für den Plattenspieleranschluß haben. Der Demodulator ist in üblicher Schaltung ausgeführt.

**Der Regelverstärker**

Die Zf-Spannung für die Regeldiode wird über einen 220-pF-Kondensator von der Mittelanzapfung des Primärkreises des Diodenfilters abgenommen. Die verzögerte Regeldiode AA 119 steuert mit ihrer Richtspannung den Regelverstärker, der mit dem Transistor AC 125 bestückt ist. Am Kollektor des Regelverstärkers wird die Spannung für die Aufwärtsregelung abgenommen, die für die Abwärtsregelung am Emitter. Durch die Regelung der drei Stufen erhält man die Regelkurve *Bild 10*.

[1]) Technische Information für die Industrie, Valvo, Heft 65, April 1964.

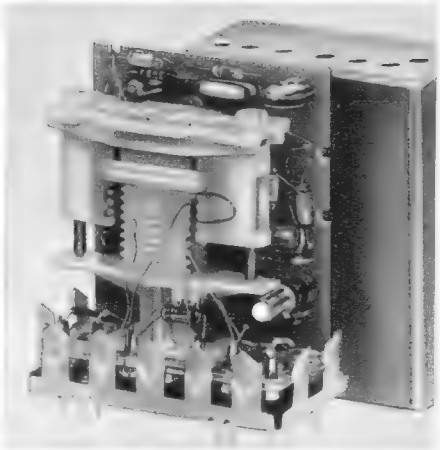


*Bild 9. Das Demodulator- und Ratiofilter mit der letzten Zf-Stufe*

**Der FM-Tuner**

Über die breitbandige Eingangsschaltung in *Bild 11*, die auf Rauschanpassung ausgelegt ist, gelangt das FM-Signal an den Eingang des rauscharmen Mesatransistors AF 106. Die Vorstufe arbeitet in Zwischenbasisschaltung und wird abwärtsgeregelt.

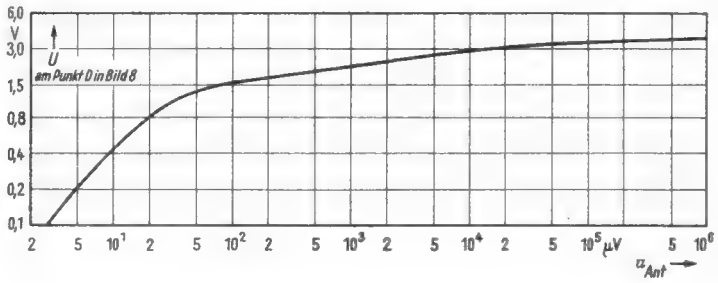



*Bild 10. Regelkurve*

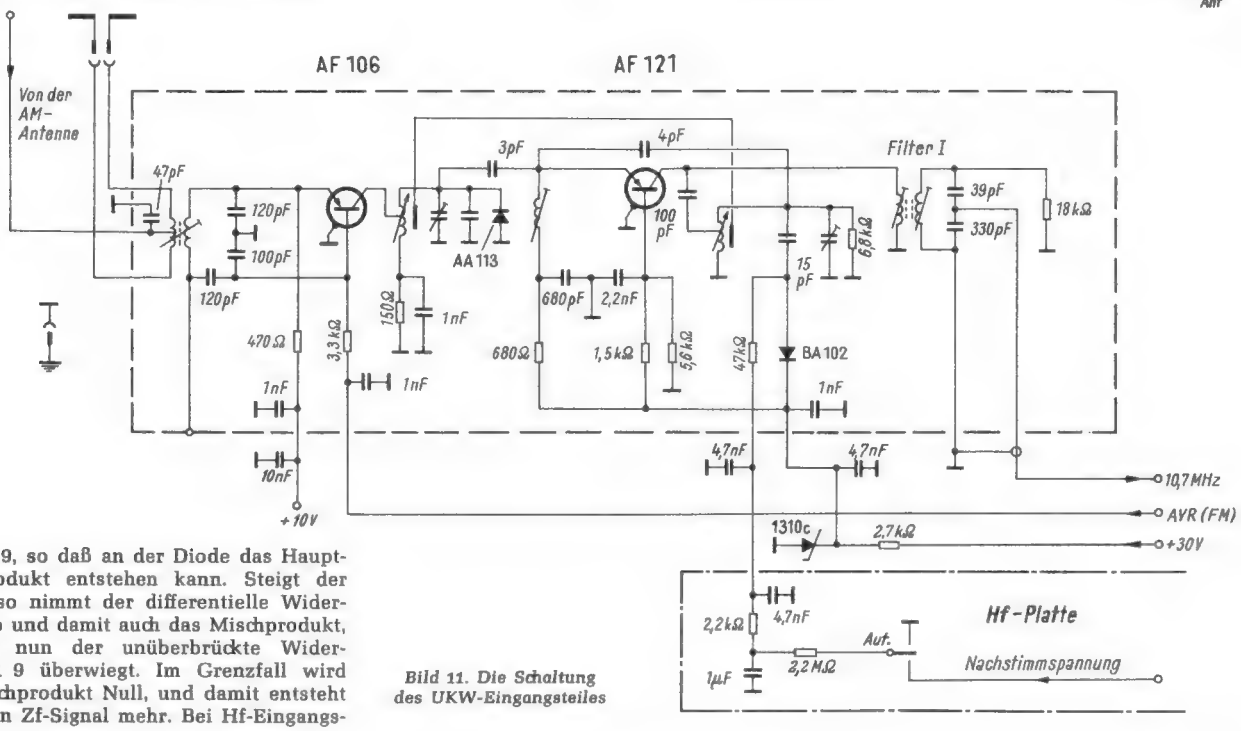



*Bild 11. Die Schaltung des UKW-Eingangsteiles*

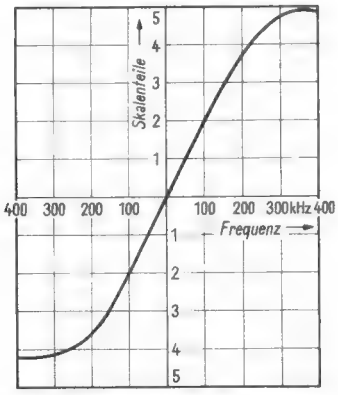



*Bild 12. Diskriminatorkurve*

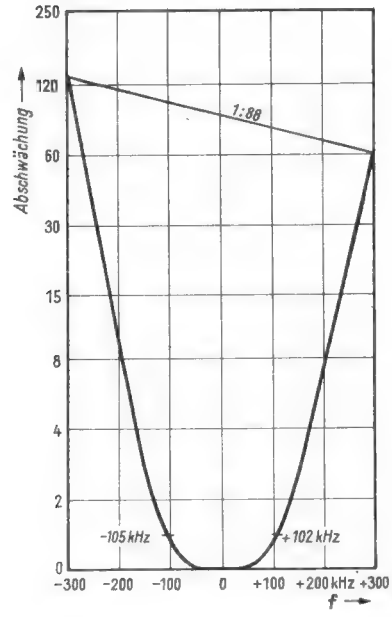



*Bild 13. FM-Zf-Durchlaßkurve*

Im Kollektorzweig der Vorstufe befindet sich der Zwischenkreis. Um seine Güte für die Weitabselektion voll ausnützen zu können, ist er angezapft.

Der Zwischen- und der Oszillatorkreis werden induktiv abgestimmt. Parallel zum Zwischenkreis liegt die Begrenzerdiode AA 113. Sie ist über den 150-Ω-Widerstand am Fußpunkt des Zwischenkreises negativ vorgespannt. Bei plötzlicher Zunahme der Signalspannung begrenzt die Diode diese Spannung, solange die Regelung noch nicht eingesetzt hat. Ist der Empfänger jedoch auf den starken Sender abgestimmt und somit der Vorstufentransistor heruntergeregelt, dann wird die Diode wieder hochohmig. Die Begrenzerdiode verhindert also eine zu hohe Signalspannung am Eingang der selbstschwingenden Mischstufe, die sonst aussetzen könnte.

Die Mischstufe ist mit dem Transistor AF 121 bestückt. Schaltungsmäßig ist diese Stufe in herkömmlicher Weise ausgeführt und mit der Nachstimmdiode BA 102 versehen. Die Abstimmautomatik kann mit Hilfe einer Taste abgeschaltet werden. Im Kollektorzweig der Mischstufe liegt das erste Zf-Filter.

*Der FM-Zf-Verstärker*

Der Transistor AF 181 in Bild 4 wird bei FM-Empfang als erster Zf-Transistor verwendet. Das Filter I ist über einen kapazitiven Spannungsteiler angepaßt. Diese Stufe wird wie die Vorstufe abwärtsgeregelt.

Die zweite Zf-Stufe mit dem Transistor AF 121 braucht ebenfalls nicht neutralisiert zu werden, da die Rückwirkungskapazitäten dieser beiden Transistoren verhältnismäßig klein sind. Auch diese Stufe ist an das Filter II kapazitiv angepaßt. Die Anpassung der folgenden beiden Stufen geschieht induktiv. Vom Kollektor der dritten Zf-Stufe in Bild 8 wird über einen 6-pF-Kondensator die Zf-Spannung für die Regeldiode abgenommen. Die Richtspannung der Diode regelt die erste Zf-Stufe. Für die Abwärtsregelung der Vorstufe wird am Emitter des Transistors AF 181 der ersten Zf-Stufe in Bild 4 die Regelspannung abgenommen. Die dritte FM-Zf-Stufe (Transistor AF 125 in Bild 8) wird im Filter IV und dem 12-pF-Kondensator neutralisiert.

Das Ratiofilter wurde so dimensioniert, daß die Diskriminatorkurve innerhalb eines großen Bereiches geradlinig verläuft *(Bild 12)*. Da das Gerät ein Stereoempfänger ist, wurde bei der Auslegung und Bemessung des FM-Zf-Verstärkers darauf geachtet, daß der Verstärker

1. eine genügend große Bandbreite,
2. eine gute Amplitudenbegrenzung,
3. eine konstante Durchlaßkurve *(Bild 13)* und
4. eine günstige Gruppenlaufzeit aufweist.

Die angeführten Ergebnisse und Kurven vom Stereo Studio T II zeigen, daß die erreichten Werte denen eines entsprechenden Röhrengerätes zum mindestens gleichwertig, wenn nicht sogar überlegen sind. Diese Ergebnisse konnten jedoch nur durch einen höheren als bei Röhrengeräten üblichen Aufwand erreicht werden.

# Echoeffekte ohne Zusatzgeräte

In FUNKSCHAU 1964, Heft 24, Seite 656, wurde eine Geräteanordnung beschrieben, bei der ein Tonband synchron über zwei Maschinen läuft, jedoch nur von einer transportiert wird. In Abänderung dieses Prinzips ist es auch möglich, Echo- und Nachhall-Aufnahmen herzustellen, ohne daß hierfür getrennte Aufnahme- und Wiedergabe-Tonköpfe oder sonstige Zusätze erforderlich sind.

Die zu verhallende Information wird zunächst mit zwei Mikrofonen auf die obere Halbspur des einen und auf die untere Viertelspur des zweiten Gerätes aufgezeichnet *(Bild 1)*, und zwar um den Kopfabstand a versetzt. Es ist auch möglich, die Aufnahme zuerst nur auf der Halbspur festzuhalten und von dort bei Wiedergabeschaltung des linken Gerätes auf Spur 3 des Viertelspurgerätes zu überspielen. Bei der getrennten Wiedergabe beider Spuren über die Geräte ist keine zeitliche Differenz festzustellen, da der Abstand a zwischen den

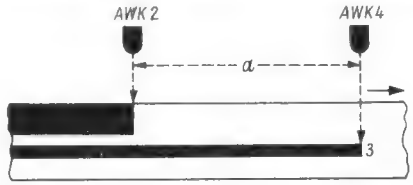



*Bild 1. Die gleiche Information auf der oberen Halbspur und auf der unteren Viertelspur 3 im Abstand a*

Anfängen der beiden Spuren dem Abstand der Tonköpfe AWK 2 und AWK 4 entspricht.

Während beide Geräte auf diese Weise wiedergeben, vergrößert oder verringert man den Abstand der Tonbandgeräte und damit der Tonköpfe. Dadurch entsteht ein Echo- bzw. Nachhalleffekt *(Bild 2)*. Die Zeit, nach der das Echo erklingt, hängt vom Abstand der Köpfe ab. Hat man diesen durch Mithörversuch festgelegt, so spult man wieder zurück und überspielt die Halbspurinformation auf die obere Viertelspur 1.

Aus klanglichen Gründen ist zu empfehlen, diese Aufnahme nicht voll auszusteuern, zumal das auch zur besseren Verständlichkeit beiträgt. Das ist besonders dann wichtig, wenn als Endprodukt eine mehrfach verhallte Aufnahme entstehen soll.

Natürlich ist es auch möglich, nur einzelne Sätze oder Worte zu verhallen, wobei das Aufnahmepotentiometer des rechten Gerätes jeweils kurz aufgedreht wird. Dabei lassen sich beide Kanäle gleichzeitig über das Viertelspurgerät wiedergeben, indem man die Spuren 1 und 3 zusammenschaltet.

**Mehrfach-Echos**

Wünscht man eine Aufnahme mit mehreren Echos, dann müssen die Geräte nach dem ersten Durchlauf vertauscht werden. Das Viertelspurgerät steht links, das Halbspurgerät rechts. Letzteres übernimmt den Bandtransport. Diese Umstellung ist nötig, damit bei der jetzt folgenden Überspielung der zusammengeschalteten Viertelspuren auf die obere Halbspur des Rechtsgerätes die obere Vietelspur 1 erst nach der Überspielung vom Halbspurgerät gelöscht wird *(Bild 3)*.

Beide Geräte werden nun wieder umgestellt (vgl. Bild 1), wobei der Abstand größer oder kleiner als a sein kann. Nach Wiederholung des geschilderten Vorganges verfügt man über eine Vierfach-Echo-Aufnahme. Wer will, kann sogar diese nochmals zusätzlich verhallen.

Ergänzend sei erwähnt, daß sich für diese Versuche auch ein Halbspur-Stereogerät an Stelle des Viertelspurgerätes eignet. Hierbei wird statt der Viertelspur 3 die untere Halbspur bespielt. Wichtig ist nur, daß beide Geräte mit der gleichen Geschwindigkeit arbeiten.

H. Scheuplein

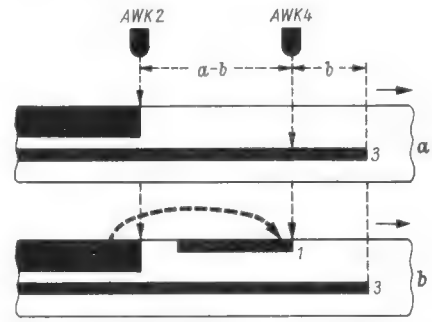



*Bild 2. Der Abstand der Geräte (Tonköpfe) wird verringert (a). Beim Überspielen (b) entsteht der Echoeffekt*

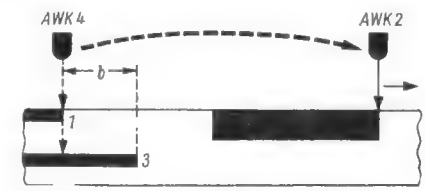



*Bild 3. Erneutes Überspielen bei vertauschten Geräten*

HANS-GEORG BEIER



# Ein Stereo-Mischpult für das Heimstudio

## Uher-Stereo-Mix 5

In jedem Tonstudio stellt das Mischpult ein wichtiges und für die gestaltende Arbeit des Tonmeisters unentbehrliches Organ dar. Von den wenigen technisch versierten Amateuren abgesehen, die sich selbst ein Mischpult anfertigten, war für die Mehrzahl der Fortgeschrittenen lange Zeit keine Möglichkeit gegeben, in ihrem Heimstudio unter den gleichen Voraussetzungen zu arbeiten. Von seiten der Industrie fehlte es deshalb auch nicht an Versuchen, Mischpulte für den Heimgebrauch auf den Markt zu bringen.

Zunächst waren es passive Mischpulte, Schaltungen, die im Gegensatz zu den in der Studiotechnik angewandten Ausführungen über keine Verstärkerstufen verfügten, da dem damaligen Stand der Technik entsprechend die Bestückung des Verstärkerteiles mit Elektronenröhren erforderlich gewesen wäre. Der damit verbundene Aufwand hätte aber den Anschaffungspreis eines derartigen Gerätes für den Amateur unzumutbar gemacht. Solche verstärkerlosen passiven Geräte konnten jedoch seinen Wünschen und Anforderungen nur bedingt entsprechen.

Ein Nachteil früherer Mischpulte bestand auch darin, daß sie seinerzeit noch nicht mit Flachbahn-Potentiometern, sondern mit normalen Drehpotentiometern ausgestattet werden mußten, was die Bedienung unübersichtlich und unbequem machte. Erst das Erscheinen geeigneter, preiswerter Flachbahn-Potentiometer sowie die Anwendung der Transistortechnik machten es möglich, für die Heimstudiopraxis brauchbare und auch erschwingliche Geräte zu entwickeln.

### Wünschenswerte Eigenschaften eines Heimstudio-Mischpultes

Ein gutes Heimstudio-Mischpult sollte sowohl für Mono- als auch Stereobetrieb eingerichtet sein. Als weitere Voraussetzungen dürfen die Ausstattung mit Flachbahn-Einstellern und mit Verstärkerstufen für die einzelnen Kanäle gelten. Bei Stereobetrieb ist außerdem ein sogenannter Richtungseinsteller vorteilhaft, mit dem es möglich ist, eine Mono-Tonquelle innerhalb der Stereobasis nach links oder rechts wandern zu lassen.

Ausreichende Empfindlichkeit aller Eingänge und damit Anschlußmöglichkeit für mehrere Mikrofone, Ein- und Ausschalter für jeden Kanal und leicht zu bedienende Pegelvoreinsteller seien schließlich noch als weitere wünschenswerte Eigenschaften genannt. Unter diesen Gesichtspunkten wurde das hier beschriebene Stereo-Transistor-Mischpult entwickelt.

### Äußeres und Aufbau

Eine Gesamtansicht des Mischpultes zeigt *Bild 1*. Auf dem 27 cm × 20 cm großem Bedienungsfeld sind fünf Flachbahn-Mischpotentiometer, fünf Wippschalter für das Ein- und Ausschalten jedes Kanals sowie die gleiche Anzahl Pegel-Voreinsteller, ein Richtungseinsteller, der Hauptschalter für die Stromversorgung und der Mono-Stereo-Umschalter untergebracht. Die Anschlußbuchsen für die verschiedenen Tonquellen befinden sich zusammen mit der Ausgangsbuchse an der rückwärtigen Stirnseite. Das Gerät ist in einem Metallgußgehäuse mit abnehmbarer Bodenplatte untergebracht, deren Gummifüße für rutschfesten Halt auch auf glatten Unterlagen sorgen. *Bild 2* zeigt die Innenansicht des geöffneten Gerätes mit herausgeklappter Druckschaltungsplatte.

### Die Schaltung

Wie aus der Gesamtschaltung (*Bild 3*) ersichtlich, verfügt jeder Kanal über einen zweistufigen, mit rauscharmen Transistoren bestückten Verstärker. Die damit erreichte hohe Eingangsempfindlichkeit erlaubt es, an jeden beliebigen Kanal auch Mikrofone anzuschließen. Außerdem konnten dank der hohen Verstärkung nicht nur die Trennwiderstände reichlich bemessen werden – worauf die außerordentlich geringe gegenseitige Beeinflussung der Kanäle (unter 1 dB) beruht –, sondern auch gleichzeitig die zur Verfügung stehende Ausgangsspannung des Mischpultes ausreichend hoch gehalten werden, um eine günstige Aufnahmedynamik des angeschlossenen Tonbandgerätes zu gewährleisten.

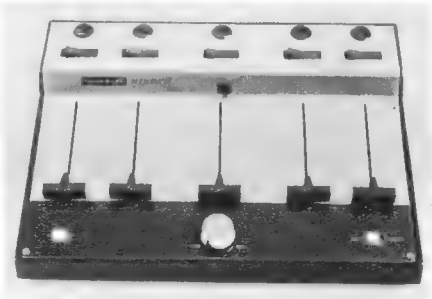


*Bild 1. Transistor-Mischpult Stereo-Mix 5*

Beachtung verdient die besondere Art der Pegelvoreinstellung, die einen wesentlichen Vorteil des Mischpultes darstellt. In herkömmlichen Schaltungen ist es üblich, die entsprechenden Potentiometer als Spannungsteiler vor dem Verstärkereingang anzuordnen. Da der Verstärkungsfaktor unveränderlich ist und in bezug auf seine Größe so bemessen wurde, daß die vorher aufgestellte Forderung der Anschlußmöglichkeit für Mikrofone an jedem Eingang erfüllt wird, ist es notwendig, beim Vorgang des Einpegelns die von Tonquellen höherer Spannungsabgabe (z. B. Plattenspielern, Tonbandgeräten) stammenden Signale durch Spannungsteilung herabzusetzen. Dies bedeutet, da die Größe der vom Verstärker stammenden Störspannung konstant bleibt, eine dem Grad der Spannungsteilung entsprechende Verringerung des Signal/Störspannungs - Verhältnisses, bezogen auf die Gesamtspannung des am Teiler liegenden Signals.

Wie der Schaltungsauszug *Bild 4* erkennen läßt, liegt bei diesem Mischpult der Pegelvoreinsteller P in einem vom Kollektor des zweiten zum Emitter des ersten Transistors führenden Gegenkopplungsweg. Dieses auch in den Aufsprechverstärkern von Uher-Tonbandgeräten angewandte Prinzip weist als echte Verstärkungsänderung gegenüber dem Verfahren der Spannungsteilung erhebliche Vorteile auf. Beim Einpegeln größerer Eingangssignale wird nämlich die Spannung nicht durch Teilung herabgesetzt, sondern fast der gesamte am Verstärkerausgang entstehende Spannungsüberschuß zur Gegenkopplung verwendet. Verbunden mit einer entsprechenden Verringerung linearer und nichtlinearer Verzerrungen ergibt sich dadurch auch eine wesentliche Verbesserung des Störspannungsabstandes. Da auf diesem Wege die Spannungsverstärkung der ersten Stufe zwischen etwa 0,3 bis 30fach verändert werden kann, entsteht ein Einstellbereich beider Stufen von 60 dB für die Eingangsspannung, bezogen auf die Grundempfindlichkeit des Verstärkers.

*Bild 5* zeigt den Frequenzgang des Mischpultes bei einer Eingangsspannung von 1 mV. Die Kurve ist von 20 Hz bis über 20 kHz fast linealgerade.

### Die Stromversorgung

Bewußt wurde die Speisung aus einer 9-V-Transistorbatterie bevorzugt, weil hierdurch alle Schwierigkeiten, wie sie sich z. B. bei Netzversorgung durch eventuelle Brummschleifenbildung einstellen könnten, sicher vermieden werden. Bei der äußerst geringen Stromaufnahme des Gerätes ergibt sich in Zusammenhang mit der hervorragenden Lagerfähigkeit moderner Trockenbatterien eine große Wirtschaftlichkeit und Sicherheit des Betriebes. Ferner dürften die Tonbandamateure den Wegfall auch nur eines Kabels, des Netzkabels, begrüßen.

### Technische Daten

*Frequenzbereich: 20...20 000 Hz geradlinig*
*Dynamik: > 60 dB*
*Stromversorgung: 9-V-Transistorbatterie IEC: 6 F 22, z. B. Varta Mikrodyn Nr. 438*
*Transistoren: 11 × AC 151*
*Ausgangswiderstand: 20 kΩ*
*Ausgangswiderstand Pegeltongenerator: 200 Ω*
*Gegenseitige Pegelbeeinflussung: < 1 dB*
*Übersprechdämpfung bei Stereo: > 55 dB*
*Klirrfaktor: < 0,5 %*

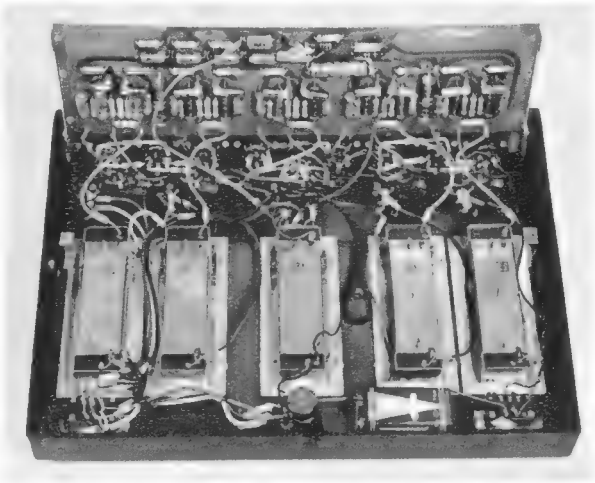
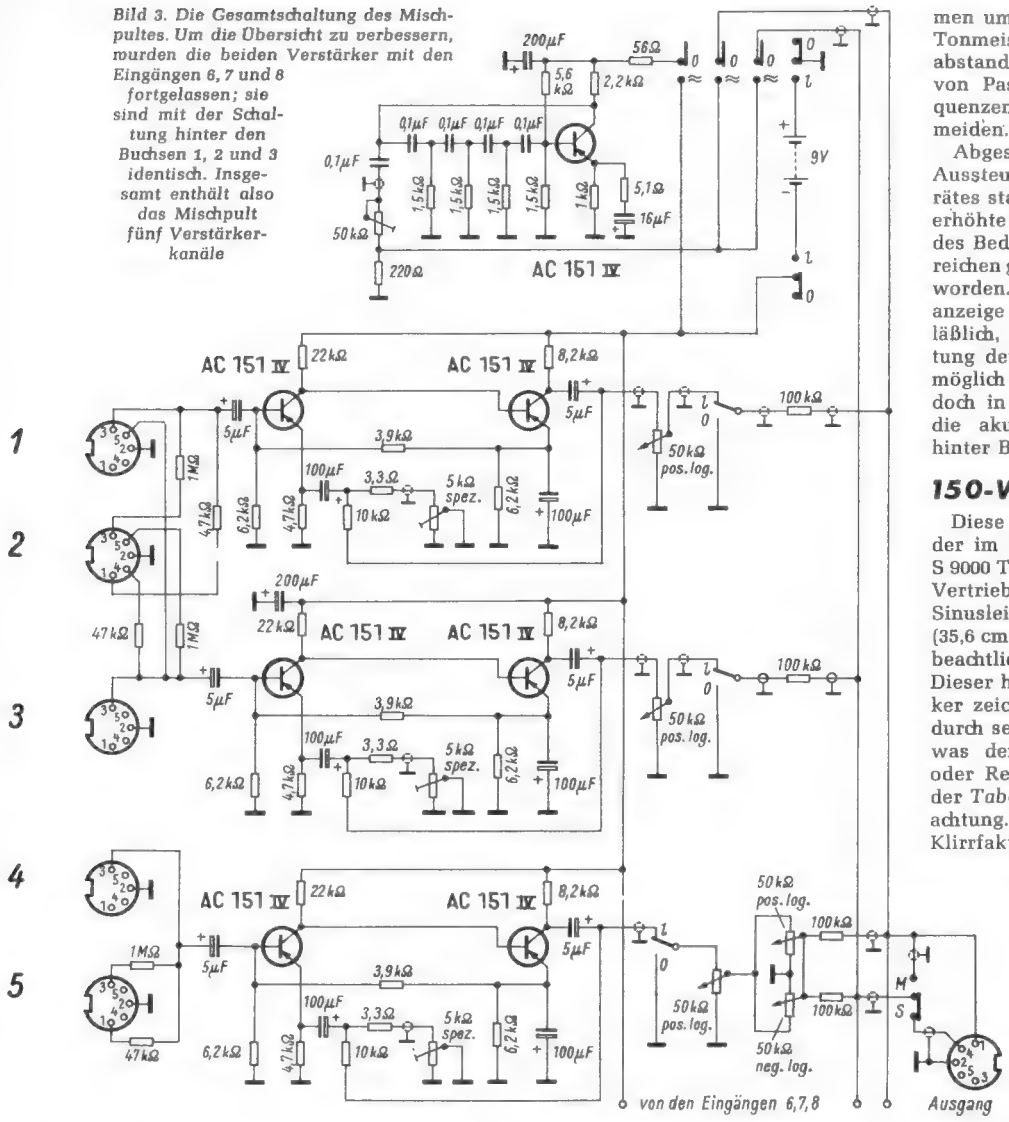


*Bild 2. Das Gerät mit abgenommener Bodenplatte und herausgeschwenktem Verstärkerteil*

Der Autor ist Mitarbeiter der Uher Werke.

*Bild 3. Die Gesamtschaltung des Mischpultes. Um die Übersicht zu verbessern, wurden die beiden Verstärker mit den Eingängen 6, 7 und 8 fortgelassen; sie sind mit der Schaltung hinter den Buchsen 1, 2 und 3 identisch. Insgesamt enthält also das Mischpult fünf Verstärkerkanäle*



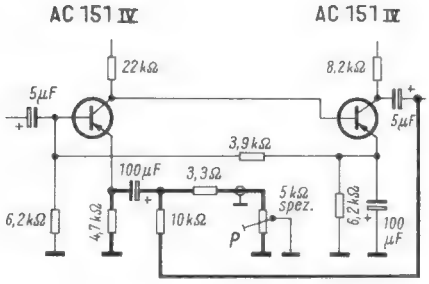




*Bild 4. Schaltungsauszug des zweistufigen Verstärkers. Die stark ausgezogenen Verbindungen zeigen den Gegenkopplungsweg*

### Der Pegeltongenerator

Der Störspannungsabstand von Mischpultaufnahmen ist weitgehend von der richtigen Einstellung der Aussteuerung am Tonbandgerät und damit von der entsprechenden Einpegelung des Mischpultes abhängig. Um diesen wichtigen Vorgang zu vereinfachen und irrtumssicher zu machen, wurde das Mischpult mit einem Pegeltongenerator ausgestattet, der bei Bedarf an den Mischpultausgang ein 1000-Hz-Pegelsignal liefert. Dessen Spannung ist mit 25 mV so bemessen, daß der Aussteuerungsgrad des über den Eingang *Rundfunk* verbundenen Tonbandgerätes auf einen günstigen Wert eingestellt werden kann. Das Einpegeln der einzelnen Kanäle bereitet dann keinerlei Schwierigkeiten.

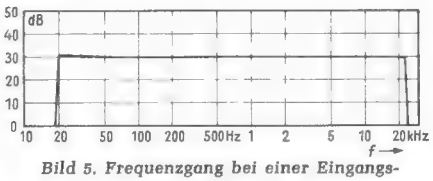



*Bild 5. Frequenzgang bei einer Eingangsspannung von 1 mV*

Da der Generator unterhalb einer gewissen für das einwandfreie Funktionieren des Mischpultes notwendigen Batteriespannung nicht mehr arbeitet, übernimmt er auch gleichzeitig die Funktion der Batteriekontrolle. Weil das Einpegeln stets vor Beginn des Arbeitens mit dem Mischpult vorgenommen wird, ist es ausgeschlossen, daß versehentlich mit einer unbrauchbaren Batterie gearbeitet wird. Außerdem kann natürlich der Pegeltongenerator noch für viele andere Zwecke dienen, z. B. zum Ausbalancieren von Stereo-Übertragungsanlagen.

Bei dieser Gelegenheit soll auch auf eine aus den Kreisen interessierter Amateure geäußerte Anregung, Heimstudio-Mischpulte mit einem Aussteuerungszeiger – wie in der kommerziellen Technik üblich – zu versehen, eingegangen werden. Hier wird nämlich sehr oft übersehen, daß in den Studios die Aussteuerungsanzeige grundsätzlich linear, also ohne Erfassung der im Aufsprechverstärker stattfindenden Höhenanhebung erfolgt. Würde man ein für den Heimgebrauch bestimmtes Mischpult mit einem Aussteuerungszeiger versehen, müßte sich der Tonbandamateur bei der Bedienung vollkommen umstellen, da er nun genauso wie der Tonmeister stets einen gewissen Respektabstand einzuhalten hat, um beim Auftreten von Passagen, die im Bereich hoher Frequenzen liegen, eine Übersteuerung zu vermeiden.

Abgesehen davon, daß der Einbau eines Aussteuerungsanzeigers den Preis des Gerätes stark belastet hätte, wären damit auch erhöhte Anforderungen an die Erfahrung des Bedienenden gestellt und somit das Erreichen guter Aufnahmeergebnisse erschwert worden. Im Studio ist die Aussteuerungsanzeige am Mischpult schon deshalb unerläßlich, weil dem Tonmeister eine Beobachtung der Anzeige am Magnettongerät nicht möglich ist. Für den Amateur bietet sich jedoch in allen Fällen als bestes Hilfsmittel die akustische Mithörkontrolle vor oder hinter Band an.

## 150-W-Transistorverstärker

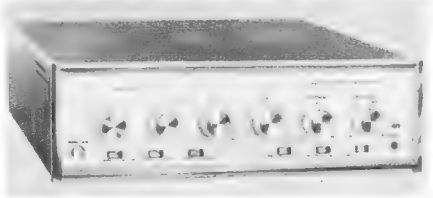
Diese beachtliche Musikleistung liefert der im *Bild* gezeigte Verstärker Sherwood S 9000 TX, den Thorens, München, in sein Vertriebsprogramm übernahm. Auch die Sinusleistung des relativ kleinen Gerätes (35,6 cm × 10,2 cm × 31,8 cm) ist noch ganz beachtlich, sie beträgt nämlich 2 × 50 W. Dieser hochmoderne Transistor-Vollverstärker zeichnet sich gegenüber Röhrengeräten durch seine geringe Wärmeentwicklung aus, was dem individuellen Einbau in Möbel oder Regale sehr zustatten kommt. Die in der *Tabelle* genannten Daten verdienen Beachtung. So wird die volle Leistung bei 1 % Klirrfaktor bis herunter zu 12 Hz und nach oben bis zu 23 kHz gewährleistet. Bei normalem Wiedergabepegel liegt der Klirrfaktor unter 0,15 %. Der Rausch- und Brummspannungsabstand beträgt 70...80 dB.

Das Gerät ist in einem flachen Gehäuse untergebracht, das sich in seiner Form auch in Wohnräume gut einfügt. Die Bedienungselemente sind übersichtlich in Reihen nebeneinander angeordnet.

**Tabelle**

| | | |
|---|---|---|
| Leistungsbandbreite innerhalb 1 % Klirrfaktor | | 12 Hz...23 kHz |
| Klirrfaktor bei Sinuston und Vollaussteuerung | | unter 0,5 % |
| desgl. bei normalem Wiedergabepegel | | unter 0,15 % |
| Empfindlichkeit bei Vollaussteuerung | Tonband | = 1 mV |
| | Phono | = 1,8 mV |
| | Tuner | = 250 mV |
| Rausch- und Brummpegel | Phono | = – 70 dB |
| | Tuner | = – 80 dB |

Der Hi-Fi-Freund hört mit Interesse, daß eine neuartige Schaltung die Silizium-Endtransistoren sicher vor Kurzschlüssen in der Lautsprecherleitung schützt. Damit ist eine



*Der Sherwood-Stereo-Transistorverstärker S 9000 TX*

Gefahr gebannt, die Transistor-Leistungsverstärkern grundsätzlich anhaftet. Schade, daß so verlockend schöne Geräte noch immer recht kostspielig sind; dieser Verstärker kostet rund halb so viel wie ein Volkswagen. –ne

# Ein neuer Heimempfänger mit Schaltuhr

## Graetz-Hostess

Die Verbindung eines Radioempfängers mit einer Schaltuhr bzw. Weckuhr ist äußerst sinnfällig und zweckmäßig, besonders wenn dies auch äußerlich in einer so ansprechenden Form wie bei dem Gerät Graetz-Hostess *(Bild 1)* geschieht. Als Konstruktionsvorlage diente dabei die Technik des bereits bewährten Rundfunkgerätes Contact der gleichen Firma[1]), jedoch entfällt bei dem Gerät Hostess die Möglichkeit, es als Wechselsprechanlage zu verwenden. Statt dessen ist der Nf-Teil speziell für die besonderen Erfordernisse des Betriebes mit der Schaltuhr neu konstruiert worden.

Das Gerät ist vollständig mit Transistoren bestückt. Es stellt jedoch keinen Portabel, sondern einen Heimempfänger für Netzbetrieb dar. Der Netzbetrieb ist außerdem Vorbedingung für den Antrieb des Synchron-Uhrwerkes. Die Transistorbestückung hat hier den besonderen Vorteil, daß die Eigenerwärmung des Gerätes sehr niedrig bleibt (nur 15 W Verbrauch). Dies kommt der zierlichen, flachen Gehäuseform zugute.

Der mechanische Aufbau *Bild 2* läßt erkennen, daß der eigentliche Empfangsteil sogar trotz des niedrigen Gehäuses noch sehr luftig angeordnet ist. Der Lautsprecher liegt oberhalb des Uhrenteiles und strahlt nach oben durch Schallschlitze im Gehäuse ab. Der Klangeindruck ist dabei recht gut.

Die Schaltung ist weitgehend unter Verwendung von gedruckten Platten aufgebaut. Das Gerät besitzt vier Wellenbereiche. Der UKW-Eingangsteil *Bild 3* ist mit den beiden Transistoren AF 121 als Vorstufe und AF 125 als selbstschwingende Mischstufe aufgebaut. Beide Transistoren arbeiten in Basisschaltung. In der Mischstufe wird die Hf-Spannung über eine Kapazität von 4 pF in den Emitterkreis eingekoppelt. Eine eingebaute Netzantenne A für UKW sorgt bei einigermaßen günstigen Empfangsbedingungen für einen guten Empfang auch ohne Außenantenne.

Parallel zum Zf-Ausgang der Mischstufe ist eine Dämpfungsdiode vom Typ OA 90 geschaltet. Sie wird dann leitend und bedämpft somit den Zf-Kreis, wenn die Eingangsspannung einen bestimmten Maximalwert überschreitet. Auf diese Weise werden Übersteuerungen vermieden. Das ist besonders beim Anschließen des Gerätes an eine Gemeinschaftsantennen-Anlage wichtig. Der Eingang des UKW-Bausteines ist breitbandig ausgelegt. Kollektorkreis des Hf-Transistors und Oszillatorkreis werden mit einem Zweifachdrehkondensator durchgestimmt. Der UKW-Baustein ist in einer Abschirmbox oberhalb des Drehkondensators in Bild 2 links angeordnet. Sämtliche Abgleichstellen sind für den Service von oben bequem zugänglich.

Für den FM-Empfang folgt dann ein dreistufiger Zf-Verstärker mit symmetrischem Ratiodetektor. Er enthält insgesamt acht Zf-Kreise für 10,7 MHz, zusammengefaßt zu vier Bandfiltern. *Bild 4* zeigt die Schaltung des Zf-Verstärkers einschließlich der AM-Kreise. Die erste FM-Zf-Stufe wird beim Umschalten auf AM-Empfang als selbstschwingende Eingangs- und Mischstufe verwendet. Die Spulensätze hierfür sind zur Vereinfachung weggelassen. Die Vorkreisspulen für den Mittel- und Langwellenbereich befinden sich auf einem fest eingebauten Ferritstab. Für den Empfang im KW-Bereich (41 m bis 49 m) besitzt das Gerät eine kleine Rahmenantennenschleife. Beim AM-Empfang werden die beiden Zf-Transistoren von der Demodulatorstufe her geregelt.

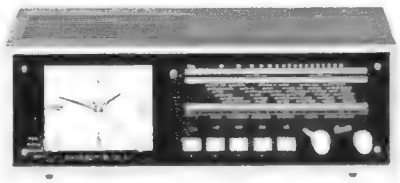
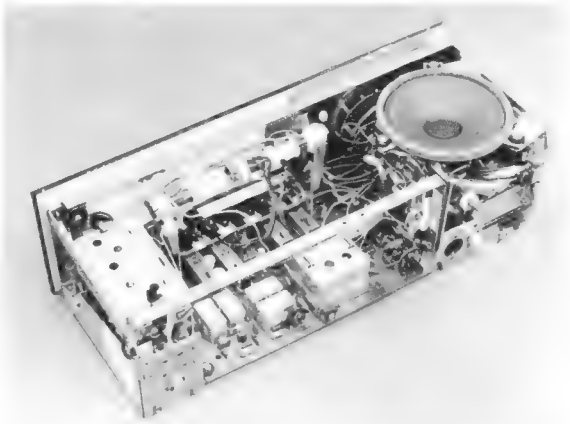


*Bild 1. Vorderansicht des Transistor-Heimsupers Graetz-Hostess. Das Gehäuse ist 37 cm breit und 11,4 cm hoch bei einer Tiefe von 15,2 cm*



*Rechts: Bild 2. Das Chassis des Empfängers: links vorn der Hf-Teil, rechts der Nf-Teil mit der Uhr und dem Lautsprecher, der nach oben abstrahlt. Sämtliche Abgleichstellen sind von oben her zugänglich*

Der Niederfrequenzverstärker ist dreistufig mit den Transistoren AC 126, AC 125 und AC 126 als Treiberstufe aufgebaut. Darauf folgt eine Eintakt-Endstufe mit dem Transistor AD 139. Die Ausgangsleistung beträgt rund 2 W. *Bild 5* zeigt die Schaltung des Nf-Verstärkers zusammen mit dem Netzteil und dem Schaltuhr-Aggregat. Die eingebaute Schaltuhr arbeitet mit einem selbstanlaufenden Synchronwerk. Bei der heutigen Genauigkeit und Konstanz der Lichtnetzfrequenz braucht daher die Uhr nicht nachgestellt zu werden. Mit Hilfe des rechts unten auf dem Zifferblatt der Uhr befindlichen Knopfes kann der in beiden Richtungen drehbare Zeiger auf die gewünschte Schaltzeit bis zu zwölf Stunden im voraus eingestellt werden. In der linken unteren Ecke der Uhrenskala befindet sich ein Schalter mit vier Stellungen: Aus – Radio – Wecken/Ton – Wecken/Musik. In Stellung *Radio* dieses Knopfes spielt das Gerät als normaler Rundfunkempfänger. In den beiden Stellungen *Wecken* schaltet sich der Empfänger automatisch zur vorgewählten Zeit ein. Dabei erklingt wahlweise entweder Radiomusik oder ein Weckton. Die Kontaktzeit der Uhr beträgt eine halbe Stunde, d. h. nach einer halben Stunde wird das Gerät selbsttätig wieder ausgeschaltet, oder man muß es in Stellung Radio weiterspielen lassen.

Die Spannung für den gleichmäßigen Summer-Weckton wird von der Sekundärwicklung des Netztransformators abgenommen und einem Differenzierglied, bestehend aus C = 22 nF und R = 5 kΩ, zugeführt. Hierdurch treten die 50-Hz-Oberwellen stärker hervor, das Frequenzgemisch wird der Basis des zweiten Nf-Transistors in der Schalterstellung 1 des vierstufigen Schalters zugeführt. Mit Hilfe des Potentiometers W kann die Lautstärke des Wecktones nach Wunsch eingestellt werden. Infolge der Transistorbestückung ist das Gerät sofort nach dem Einschalten spielbereit, ebenso ertönt der Weckton augenblicklich.

Ein weiterer netter Trick ist eine fünfte Taste neben den Wellenbereichstasten. Hiermit kann eine Skalenbeleuchtung für die Schaltuhr eingeschaltet werden, so daß man nachts das Zifferblatt beleuchten und die Uhrzeit ablesen kann.

Im täglichen Gebrauch erweist sich das Gerät als recht angenehm. Vorteilhaft ist, daß mit den eingebauten Antennen bereits

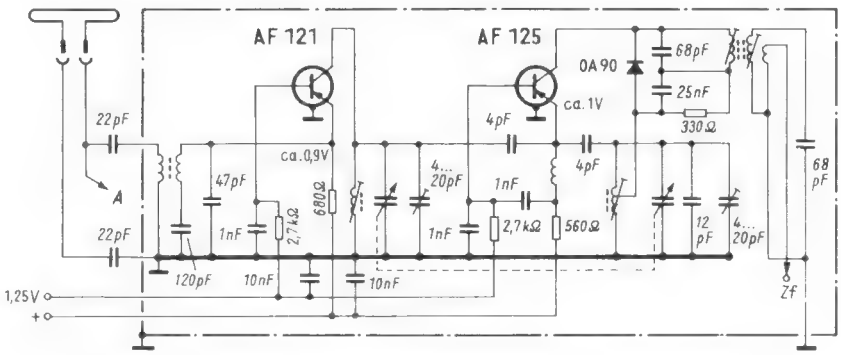



*Bild 3. Die UKW-Eingangsschaltung mit Hf-Vorstufe und Mischtransistor*

[1]) FUNKSCHAU 1964, Heft 12, Seite 337.

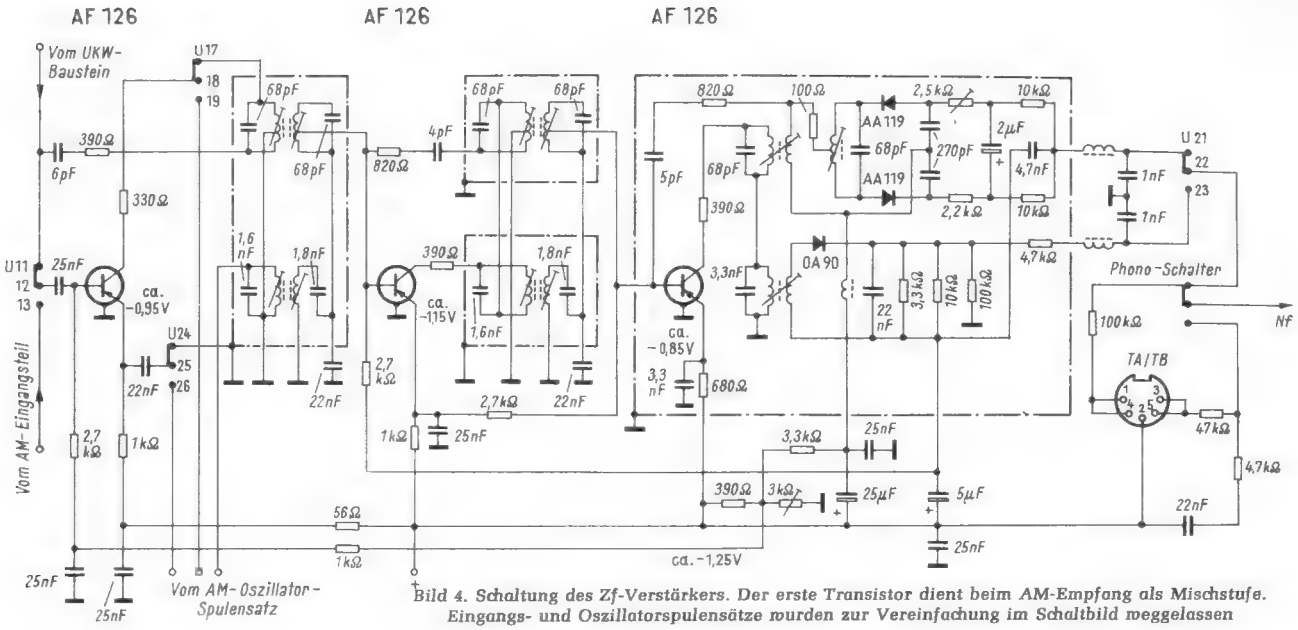



Bild 4. Schaltung des Zf-Verstärkers. Der erste Transistor dient beim AM-Empfang als Mischstufe. Eingangs- und Oszillatorspulensätze wurden zur Vereinfachung im Schaltbild weggelassen

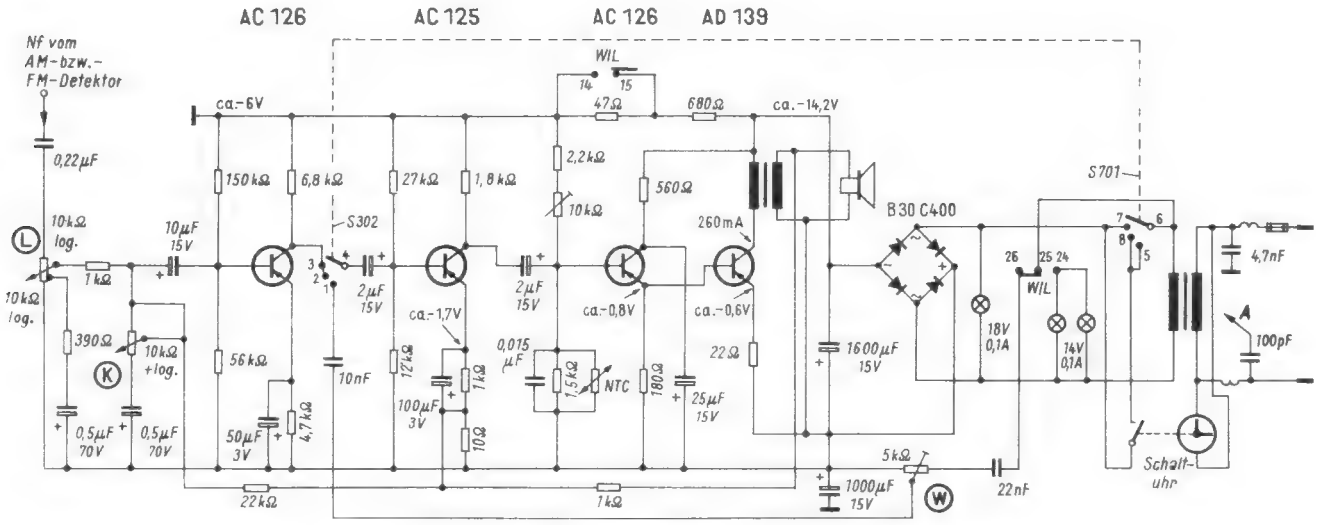



Bild 5. Niederfrequenzverstärker, Netzteil und Schaltmechanismus des Gerätes Hostess

ein guter Orts- und Bezirksempfang möglich ist. Man kann den Empfänger praktisch ohne Antennenschwierigkeiten aus jeder Steckdose betreiben, also in der Küche, im Wohnzimmer oder auf dem Nachttisch. Die Schaltuhr erweist sich als äußerst zweckmäßig nicht nur zum Wecken, sondern zur Programmvorwahl. Man braucht nicht mehr ein langweiliges Programm durchlaufen zu lasen, nur um eine spätere wichtige Sendung nicht zu versäumen, sondern kann sich den Zeitpunkt des Einschaltens einstellen.

Zu erwähnen ist noch, daß das Gerät über eine Tonabnehmer- bzw. Tonbandanschlußbuchse verfügt. Es bietet damit besonders in einem kleineren Haushalt wirklich alle Möglichkeiten eines ausgereiften Heimempfängers mit dem zusätzlichen Vorteil der Schaltuhr.

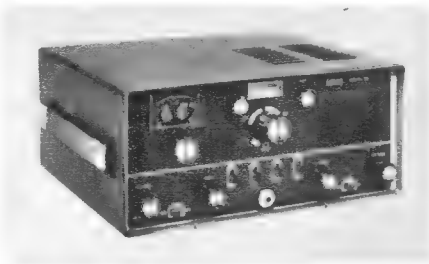
Sehr erwünscht wäre jedoch bei einer neueren Ausführung, wenn der Empfänger getrennte AM- und FM-Abstimmung erhalten würde. Erst dann käme die Möglichkeit der Programmvorwahl recht zur Geltung. Die Mehrkosten hierfür würden sicher vom Kunden gern getragen, wenn man ihn auf die Vorteile der Wahl von zwei Programmen durch Tastendruck aufklärt. Vielleicht sollte man auch zumindest beim UKW-Empfang den Frequenzbereich nach den Höhen etwas erweitern. Das Testgerät klang bei Sprache auch in Hellstellung des Klangreglers K etwas dumpf. Ferner wäre gerade bei diesem leichten, überall aufstellbaren Gerät ein etwas längeres Netzkabel erwünscht. Jedoch auch in der jetzigen Ausführung stellt, wie bereits betont, der Empfänger eine recht praktische und hübsche Lösung für ein kleineres Heimgerät dar.

In der FUNKSCHAU 1965, Heft 5, Seite 128, berichteten wir bereits kurz über den hier beschriebenen Empfänger. Dabei ist uns ein Irrtum unterlaufen. Das Gerät Hostess entspricht wohl weitgehend der Schaltung des Empfängers Contact, ist jedoch *nicht* mit der Einrichtung zum Wechselsprechen versehen.

## Transistor-SSB-Transceiver

Nur rund 28 cm × 25 cm × 13,5 cm groß ist ein neuer SSB-Transceiver von Raytheon, USA[1]), der mit 23 Transistoren, zwanzig Dioden und drei Röhren bestückt eine Eingangsleistung von 135 W aufnimmt. In Empfangsschaltung verbraucht er bei 12-V-Speisung (Mobilbetrieb) nur 0,4 A. Sein Universalnetzteil erlaubt zusätzlich den Netzanschluß an 115 V. Das vollständige Gerät ist nicht größer als eine Reiseschreibmaschine.

Die vier Bänder 80 m, 40 m, 20 m und 15 m werden in 250 kHz breiten Abschnitten erfaßt, die Frequenzdrift ist geringer als 100 Hz je halbe Stunde. Zur Skaleneichung dient eine Kapazitätsdiode, die Empfänger-Empfindlichkeit liegt bei 1 μV für 10 dB Signal/Rausch-Verhältnis, und ein mechanisches Filter sichert eine Trennschärfe von 2,1 kHz bei 6 dB. Sprachsteuerung (VOX) und ein 100-kHz-Eichgenerator sind als Zubehör erhältlich. Kü



Der handliche Transistor-Transceiver Raytheon SB-34 ist in den Abmessungen nicht größer als eine Reiseschreibmaschine

[1]) Europa-Vertrieb: Raytheon AG, Zug (Schweiz)

# werkstattpraxis

## Tonbandgerät pfeift bei Stereoaufnahme

Ein Vier-Spur-Tonbandgerät wurde mit der Beanstandung „keine Aufnahme auf Spur 1" zur Reparatur gegeben. Bei der routinemäßigen Überprüfung wurde auch sogleich festgestellt, daß der Löschgenerator der Spur 1 nicht arbeitete. Als Ursache wurde eine gebrochene Lötstelle am Löschkopf ermittelt. Löschkopfspule und Rückkoppelspule des Löschgenerators sind bei diesem Gerät in Serie geschaltet.

Nachdem die gebrochene Lötstelle nachgelötet war, arbeitete das Gerät auf der Spur 1 und der Spur 3 wieder normal, jedoch war jetzt während der Stereoaufnahme im linken und im rechten Lautsprecher ein Pfeifton von etwa 6 kHz zu hören. Da bei Aufnahme beide Nf-Endstufen als Löschgeneratoren arbeiten und deshalb die Primärwicklungen der Ausgangsübertrager mit den Generatorspulen in Serie geschaltet sind, wurde zunächst eine niederfrequente Selbsterregung der Löschgeneratoren vermutet, was sich allerdings nicht bestätigte. Bei genauer Überprüfung beider Löschgeneratoren wurden unterschiedliche Arbeitsfrequenzen festgestellt. Jetzt wurde auch bemerkt, daß am Abgleichkern einer Generatorspule der Sicherungslack beschädigt war. Als beide Löschgeneratoren auf die gleiche Arbeitsfrequenz gebracht waren, war auch der Pfeifton, der als Interferenzton entstand, verschwunden.

Eine Nachforschung beim Eigentümer des Tonbandgerätes ergab, daß man das Gerät geöffnet und dabei auch an einer „Schraube" gedreht hatte, die sich aber einfach nicht fest anziehen ließ.

Otto W. Walz

## Thermischer Fehler

Ein neuer Transistor-Reiseempfänger zeigte bei Netzbetrieb nach etwa fünf Minuten eine starke Brummstörung. Zunächst wurde der Fehler im Netzteil vermutet, was aber nicht der Fall war. Eine Messung des Verbraucherstromes ergab, daß der Strom vor dem Einsetzen des Brummens bis auf das Dreifache des zulässigen Wertes des Netzteils anstieg. Das Brummen war also die Folge der zu großen Stromentnahme, für die der Netzteil nicht ausgelegt war.

Nachdem der Regeltransistor für den Netzbetrieb sowie die Siebkondensatoren für gut befunden waren, führte die Fehlersuche zur Gegentakt-Endstufe. Bei der näheren Betrachtung wurde festgestellt, daß die beiden Transistoren (AC 117) nicht am Kühlblech befestigt waren, und eine Temperatur von etwa 80 °C beim Brummeinsatz besaßen, was den hohen Strom erklärte.

Gündling Rautenberg

## Beschriften von Frontplatten

Wer nicht auf letzte Perfektion Wert legt, kann sich nach der folgenden Methode Frontplatten selbst beschriften: Selbstklebende Kunststoffolien, die unter verschiedenen Markennamen zum Bekleben von Regalen u. a. angeboten werden, gibt es auch in verschiedenen Farbtönen ohne Muster. Diese Folien lassen sich dauerhaft mit einer Ausziehtusche beschriften, die den Kunststoff anlöst. Die Tusche ist in Schreibwarengeschäften unter der Bezeichnung Ausziehtusche für Transparentfolien (z. B. von Pelikan) erhältlich.

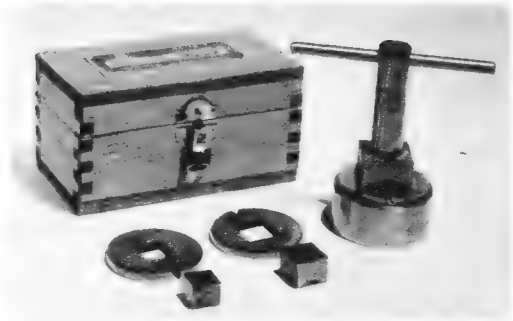
Die Beschriftung kann man mit Hilfe einer Trichterfeder und einer Schablone oder auch freihändig mit einer Schriftfeder anfertigen. Die Schrift ist durch Wasser, Spiritus oder Benzin nicht löslich, sie wird auch durch Knicken der Folie nicht beschädigt.

Hans Droßmann

## Quadratische Lochstanzer

Immer wieder steht der Praktiker bei Schaltungsaufbauten vor der Aufgabe in einem Chassis für Stecker, Fassungen, Buchsen oder Filter Durchbrüche vorzusehen. Die weitverbreitete Loch-an-Loch-Methode mit Hilfe vieler kleiner, aneinandergereihter Bohrungen ist mühselig und zeitraubend. Lochstanzwerkzeuge erleichtern die Arbeit wesentlich; ganz abgesehen davon, daß die damit angefertigten Durchbrüche sauberer und maßhaltiger sind. Kreisrunde Lochstanzer werden schon längere Zeit benutzt. Wenig bekannt dagegen sind die quadratischen Stanzwerkzeuge *(Bild)*. Sie werden ebenso gehandhabt wie die kreisrunden.

Eine Grundplatte mit feststehendem Gewindebolzen nimmt die Matrize auf. Ein Stift schützt sie vor Verdrehung. Der viereckige Stempel wird vom abgeflachten Gewindebolzen geführt. Zwischen Matrize und Stempel kommt das zu stanzende Blech zu liegen.

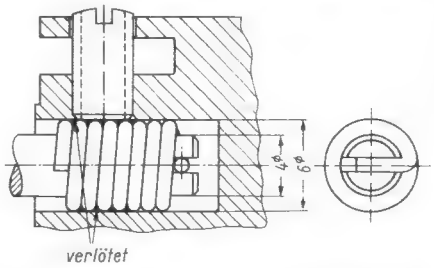


*Mit Hilfe von Stempel und Matrize lassen sich quadratische Löcher in Blech bis zu 1,5 mm Stärke stanzen*

Man braucht es nur mit einem Loch zu versehen, durch das der Gewindebolzen gerade hindurchgeht. Mit dem Druckstück und der durchsteckbaren Stange kann man dann mit ein paar Umdrehungen schnell und sauber in Aluminium-, Dural- oder Eisenblech bis zu 1,5 mm Dicke quadratische Löcher stanzen. Matrize und Stempel sind auszuwechseln. Der Satz umfaßt die Größen 14 mm × 14 mm, 18 mm × 18 mm und 26 mm × 26 mm (Vertrieb: *Radio Fern Elektronik*, Essen). -ge

## Anbringen von Knöpfen auf 4-mm-Achsen

Manchmal möchte man einen Bedienungsknopf mit einem Lochdurchmesser von 6 mm z. B. auf einen Entbrummer mit 4 mm Achsdurchmesser anbringen. Knöpfe mit 4-mm-Loch sind meist nicht greifbar, aber man kann sich in solchen Fällen leicht helfen. Dazu nimmt man Draht von 1 mm Durchmesser, z. B. Kupferdraht, legt das eine Ende in den Schraubenzieherschlitz des Trimmpotentiometers ein und wickelt nun Windung an Windung auf die Achse *(Bild)*. Es wird soviel aufgewickelt, daß die Madenschraube des aufzusetzenden Knopfes sicher faßt. Dann werden einige Windungen an der Stelle miteinander verlötet, wo die Madenschraube aufsetzen wird. Eventuell muß man diese Stelle mit einer Feile leicht nacharbeiten; man kann auch eine kleine Fläche zur Lagensicherung des Knopfes anfeilen. Ist die Betätigungskraft nicht sehr groß, so ist das Anfeilen nicht erforderlich. Knöpfe mit konischer Zentralbefestigung sind hierfür besser geeignet. Detlev Preisler




*Die 4-mm-Achse eines Trimmpotentiometers läßt durch Aufwickeln von Draht leicht verstärken, so daß man einen Knopf mit 6-mm-Bohrung sicher befestigen kann*

## Umschaltbarer Netzteil

Für die Werkstatt ist ein einfaches Netzgerät vorteilhaft, dem man mehrere Spannungen entnehmen kann. Ein Netzteil kann durch einfachen Umbau *(Bild)* so erweitert werden, daß durch Umschalten drei verschiedene Spannungen zur Verfügung stehen. Mit Hilfe der Umschalter A und B lassen sich dann folgende Schaltungen vornehmen:

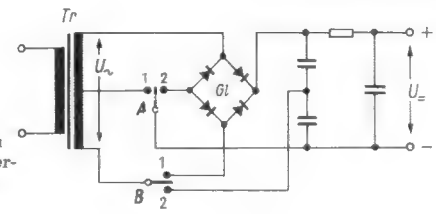
1. Schalterstellung A 1–B 1 ergibt eine Mittelpunktschaltung. Die Gleichspannung beträgt ungefähr die Hälfte der gesamten Transformatorwechselspannung U ∼.

2. Schalterstellung A 2–B 1 liefert eine Brückenschaltung. Die Gleichspannung entspricht etwa der Transformatorspannung.

3. Bei Schalterstellung A 2–B 2 erhält man eine Spannungsverdopplerschaltung (Delon-Schaltung). Die so gewonnene Gleichspannung ist etwa doppelt so groß wie die des Transformators.

Der Gleichrichter ist ein normaler Brückengleichrichter, der für die gesamte Transformatorspannung ausgelegt ist. Der Transformator beim Versuchsaufbau liefert sekundärseitig die Spannungen 2 × 150 V.

Helmut Gillich



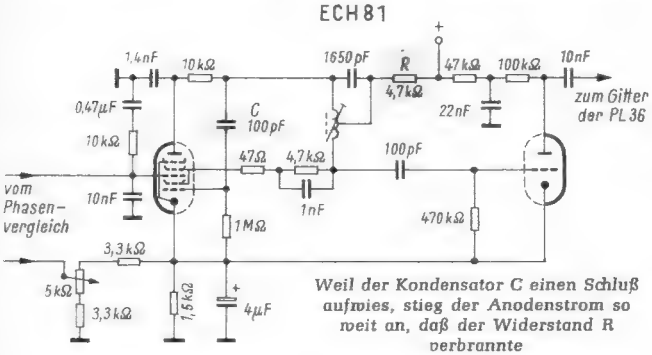

*Je nach Stellung der Schalter A und B lassen sich dem Netzteil drei verschiedene Spannungen entnehmen*

RASTER ○ fehlt
BILD ○ fehlt
TON ● in Ordnung

## Zeilengenerator schwingt nicht

Bei einem Fernsehempfänger fehlte die Helligkeit, und als Ursache ließ sich leicht ein Ausfall der Hochspannung feststellen. Das Glühen der Zeilen-Endröhre gab den nächsten Hinweis, daß nämlich der Steuerimpuls am Gitter fehlte oder zu gering war.

Um ein Überlasten dieser Röhre während der Reparatur zu vermeiden, wurde der Heizkreis aufgetrennt. Nun konnten die Spannungen am Sinus-Oszillator *(Bild)*, dem vermutlichen Fehlerort, überprüft werden. Dabei stellte sich heraus, daß der Widerstand R im Anodenkreis der Pentode verschmort war. Nachdem er erneuert



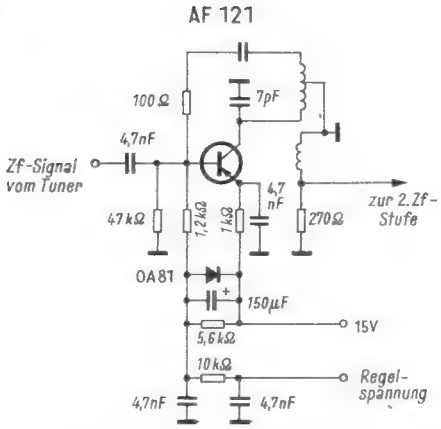

*Weil der Kondensator C einen Schluß aufwies, stieg der Anodenstrom so weit an, daß der Widerstand R verbrannte*

war, ergab eine weitere Messung eine hohe positive Spannung am ersten Steuergitter. Die Vermutung, daß der Kondensator C einen Schluß aufwies, bestätigte sich. Damit war auch die Ursache des Verbrennens des Widerstandes gefunden: Durch den Schluß des Kondensators und infolge der positiven Gitterspannung war der Anodenstrom zu stark angestiegen. Horst Maiwald

RASTER ● in Ordnung
BILD ⊘ fehlerhaft
TON ⊘ fehlerhaft

## Bild verrauscht

Ein Fernsehgerät zeigte in der Werkstatt ein teils mehr, teils weniger stark verrauschtes Bild. Die Antenne und ebenso das Tuneraggregat – wie ein Auswechseln zeigte – waren in Ordnung,




*Schaltungsauszug der ersten Bild-Zf-Stufe, der Transistor wird durch eine positive Regelspannung abwärts geregelt*

folglich war der Fehler zunächst in den Zf-Stufen bzw. im Regelteil zu suchen.

Der Zf-Verstärker dieses Gerätes arbeitet mit den pnp-Transistoren AF 121. Dieser Transistortyp benötigt eine Spannungsdifferenz $U_{BE}$ zwischen Emitter und Basis von etwa – 0,3 V. Verringert man die Differenz, so wird die Verstärkung herabgesetzt, da der Löcherstrom und somit der Kollektorstrom des Transistors abnehmen. Umgekehrt kann man die Verstärkung auch vergrößern.

Da die Basis gegenüber dem Emitter negativ ist, dient eine positive Regelspannung an der Basis zum Verkleinern der Spannungsdifferenz (Abwärtsregelung), d. h. zum Herabsetzen der Verstärkung, es wird also „positiv" geregelt.

In dieser Schaltung wurde nur die erste Zf-Stufe geregelt, und zwar muß die Regelspannung, die zuvor in einer RC-Kombination geglättet wird, bei sehr gutem Empfang am größten sein *(Bild)*. Ihr Maximalwert wird durch eine Diode OA 81 begrenzt.

Bei schlechtem Empfang ist die Regelspannung gering, damit die Spannung $U_{BE}$ und die Zf-Stufenverstärkung möglichst groß sind. Eine Messung ergab nun, daß die Basis-Emitter-Spannung auf – 0,3...– 0,6 V geregelt wurde und somit der Transistor AF 121 mit voller Verstärkung arbeitete. Das bedeutete, da Antenne und Tuner einwandfrei waren, daß ein Defekt in den Zf-Verstärkerstufen liegen mußte. Um den Verstärkungsfaktor des Transistors AF 121 einfach zu prüfen, wurde das Zf-Signal eines Bildmustergenerators an der Basis bzw. am Kollektor eingespeist und an der Steuerelektrode der Bildröhre oszillografiert. Die Verstärkung erwies sich als zu gering.

Ein Auswechseln des Transistors beseitigte den Fehler, und das Gerät arbeitete wieder einwandfrei. Gregor Ulsamer

# Funktechnische Fachliteratur

### Werkstoffe für Elektroberufe

*Von Gewerbeoberlehrer Ing. W. Rödler. 136 Seiten mit vielen Bildern. Holland & Josenhans Verlag, Stuttgart.*

Dieses Buch enthält mehr Wissensstoff, als man dem schmalen Bändchen zutrauen würde, und es bringt ihn in so klarer und leichtverständlicher Form, daß selbst schwierige Fragen, wie metallurgische Prozesse, dem Uneingeweihten leicht klar werden. Dabei eignet es sich auf Grund seines gut gegliederten Aufbaus nicht nur für Unterricht und Selbststudium, sondern in gleicher Weise als handliches Nachschlagewerk, zumal es mit einem reichhaltigen Sachwortverzeichnis versehen ist. Der Text ist knapp und klar, so daß kaum eine Frage offen bleibt.

Gewinnung und Herstellung, Eigenschaften und Verwendungsmöglichkeiten werden für alle Metalle und Isoliermaterialien, auch für die modernen Kunststoffe, für Kontakt- und Magnetwerkstoffe sowie die jetzt so aktuellen Halbleiter erläutert. Jac

### Kommentar zum Post- und Fernmeldewesen

*Permanent-Kommentar von Dr. jur. Ludwig Kämmerer und Dr. jur. Alfred Eidenmüller. Band 96 der Reihe „Der Wirtschafts-Kommentator. Steuer-, Arbeits-, Sozial- und Wirtschaftsgesetze kommentiert für die Praxis". 166 Seiten. Im Plastikordner 19.80 DM. Verlag Kommentator GmbH, Frankfurt/Main.*

Die am 1. August 1964 in Kraft getretene Änderung des Postbenutzungsrechtes führte zu dieser erheblich ergänzten Ausgabe. Nach einem einführenden Teil über Rechtsstellung und Organisation der Post werden das Postrecht, das Fernmelderecht und die neue Gebührenübersicht behandelt.

Da das Buch als sogenannter *Permanent-Kommentar* erscheint, läßt es sich durch Einfügen später herauskommender Ergänzungsblätter immer auf dem neuesten Stand halten. Zwar ist das Werk für den Postkunden bestimmt, aber seiner ganzen Struktur nach ist es wohl eher vom Juristen für Juristen geschrieben. –ne

### Tele-Kosmos-Taschenbuch

*Band 1: Radiotechnik – Fernsehtechnik – Elektronik. Von Werner W. Diefenbach. 224 Seiten mit 116 Abbildungen und 30 Tabellen. Plastikeinband 8.80 DM. Telekosmos-Verlag, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.*

Diese Zusammenstellung von Arbeitsunterlagen will Techniker, Praktiker und Kaufleute im Handel, im Handwerk und in der Industrie bei der Alltagsarbeit unterstützen. Hierzu dienen Übersichten über Schaltzeichen, Röhren- und Halbleiter, Angaben aus der Elektronik, dem Fernsehen sowie dem Rundfunk und dem Amateurfunk. Ein Abschnitt über Antennen, Frequenzverteilungs- und Stationstabellen sowie Verzeichnisse von Herstellern und sonstige wichtige Anschriften runden das Buch ab. Kü

### Das Fernsehen in den Ländern Westeuropas

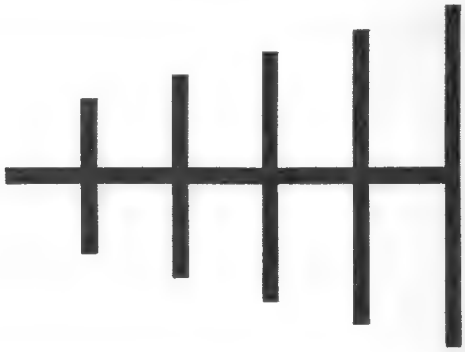
*Neue Beiträge zur Film- und Fernsehforschung. Von Dr. Gerhard Eckert. 208 Seiten. Kartoniert 18.50 DM. C. Bertelsmann Verlag, Gütersloh.*

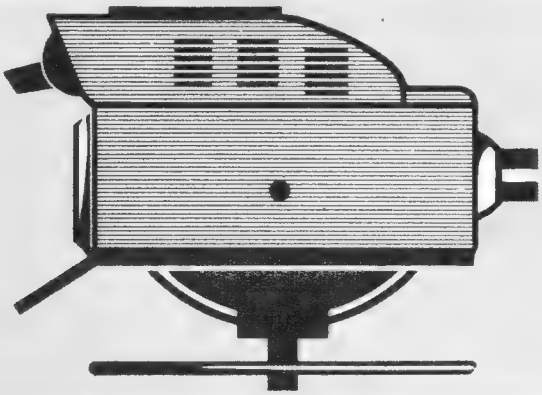
Der Verfasser reiste 1963/64 mit Unterstützung des Bundesinnenministeriums durch die westeuropäischen Staaten und untersuchte die jeweilige Situation des Fernsehens. Das Ergebnis liegt in diesem 6. Band der *Neuen Beiträge zur Film- und Fernsehforschung* vor, herausgegeben von Erich Feldmann, Bonn. Dr. Eckert schildert einleitend „Idee und Wirklichkeit des europäischen Fernsehens" und findet dabei eine sowohl technische als auch programmseitige Vorleistung, ja Überlegenheit, der europäischen Fernsehentwicklung bis 1939 gegenüber der amerikanischen heraus, letztere nennt er mehrfach wirr und unorganisch. Den Hauptteil des Buches nehmen ausführliche und gründliche Beschreibungen des Fernsehens in 19 europäischen, zum Westen zählenden Ländern ein; hier findet der Interessierte viele Angaben bis hin zur Finanzierung und Werbung im Fernsehen. Die Technik wird dem Charakter des Buches entsprechend nur am Rande behandelt. K. T.

**Nordkabel**

# Hochfrequenz-kabel für

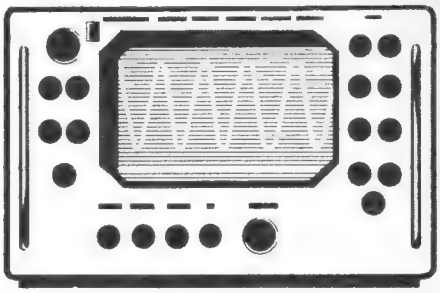
## Empfangs- und Sendetechnik in allen Wellenbereichen





## Videotechnik

## Impuls-, Meß-, Regel- und Steuerungs-technik



Benötigen Sie Hochfrequenzkabel?
Hochfrequenzkabel für spezielle Verwendungszwecke?
Haben Sie Bedarf an stoßstellenfreien Hochfrequenzkabeln bester Qualität für den Fernsehempfang?
Bitte schreiben Sie uns.
Wir beraten Sie gern.
Bitte fordern Sie auch unseren Aufbaudatenkatalog über Hochfrequenzkabel und unser Übersichtsblatt „RG-Typen" an.

**Hannover-Messe, Halle 10, Stand 801**

**Norddeutsche Kabelwerke Aktiengesellschaft**
**1 Berlin 44, Am Oberhafen**
**Fs. 01-83 897**
**Tel. 0311-68 002 352**

# Neues in Hannover – Weitere Vorberichte

## Ela-, Phono- und Magnettontechnik

Ein drahtloses Kondensatormikrofon mit unmittelbar eingebautem UKW-Sender zeigt das *Mikrofonlabor AB Pearl*, Åstorp/Schweden. Die Batterien sind aufladbar und halten jeweils zehn bis zwölf Betriebsstunden aus. Das Gerät, das den Namen Transmike führt, ist nicht größer als ein konventionelles Kondensatormikrofon, und es kann auch mit einem Begrenzer zusammengebaut werden, der Übersteuerungen mit Sicherheit ausschließt.

Unter den Studio-Kondensatormikrofonen verdient die Stereoausführung SM 69 von *Neumann*, Berlin, Beachtung. Vom Netzgerät aus lassen sich die Kennlinien (Kugel, Niere, Acht) fernumschalten. Da die eine der beiden Kapseln um 270° drehbar ist, dürfte das Mikrofon für den Tonmeister infolge seiner Vielseitigkeit eine Arbeitserleichterung bilden. Die beiden Nieren-Kleinmikrofone des gleichen Herstellers KM 64 und U 64 zeichnen sich durch praktisch frequenzunabhängige Richtkennlinien aus.

Die Lautsprecher-Mini-Box setzt sich durch. *Isophon* bringt eine 6-Liter-Type mit zwei Spezial-, *Tiefton-Pumpen* heraus. Außerdem werden ein neuer kleiner Zweitlautsprecher und eine Einbauausführung für Kraftfahrzeuge oder Unterputzmontage vorgestellt.

*Grundig* schließt mit dem Stereo-Entzerrer-Vorverstärker MV 2 für magnetische Tonabnehmer eine Lücke, weil sich das winzige Gerät (9 cm × 2,5 cm × 6,5 cm) überall nachträglich einbauen läßt, wenn man bei gesteigerten Ansprüchen auf einen magnetischen Tonabnehmer übergeht. Die bescheidene Stromaufnahme von 2 mA liefert mühelos jedes Netzteil. Ein eingebauter Spannungsteiler setzt die zugeführten 220 V Gleichspannung auf den richtigen Wert herab. Die Entzerrung erfolgt nach der CCIR-Norm, und die Verstärkung beträgt 36 dB. – Der bekannte Stereo-Bausteinverstärker NF 2 hat einen verbesserten Nachfolger, den Typ NF 20, erhalten. Dessen Netzteil ist mit Siliziumdioden bestückt, und zum achtpoligen Lautsprechersammelanschluß kamen Normbuchsen für den linken und rechten Kanal hinzu.

Auch auf dem Tonbandgebiet zeigt *Grundig* Neues. Das Batteriegerät TK 6 ist erstmals mit einem kollektorlosen, elektronisch gesteuerten Gleichstrommotor ausgestattet. Ferner werden Tonband-Adapter für Fernsehgeräte und der Telefon-Anrufbeantworter Teleboy 100 mit auswechselbaren Tonträgerwalzen gezeigt.

Zum ersten Mal erscheint in diesem Jahr die Schweizer Firma *Thorens* auf der Hannover-Messe, und zwar vertreten durch die *Paillard-Bolex GmbH*. Man hat auf dem Stand Gelegenheit, weltberühmte Hi-Fi-Erzeugnisse aus dem Ausland kennen zu lernen, z. B. von den Firmen Pickering-Stanton (USA), Quad (England), Sherwood (USA), McIntosh (USA), Tannoy (England), Cabasse (Frankreich) und Bozak (USA).

Die *Agfa* führt auf ihrem Stand das neu entwickelte Video-Magnetband PEV 385 vor. Es ist für Fernseh-Heimaufzeichnungsgeräte bestimmt, 25,4 mm breit, und eine 20-cm-Bandspule erlaubt bei einer Bandgeschwindigkeit von 19 cm/sec eine Aufnahmezeit von 45 Minuten.

Als willkommene Ergänzung zum Auto-Reisesuperhet Touring hat *Schaub-Lorenz* einen Batterieplattenspieler für 33⅓, 45 und 78 U/min entwickelt. Dieses Tourophon genannte Gerät läßt sich in einer praktischen Ledertasche unterbringen. Zur Speisung dienen fünf Stabzellen.

Bei *Philips* sind die Tonbandgeräte RK 12, RK 25 und RK 65 neu. Das RK 12 arbeitet mit zwei Spuren und abschaltbarer Automatik, das Modell RK 25 ist für vier Spuren eingerichtet, es enthält ein eingebautes Mischpult und läßt sich auf zwei Geschwindigkeiten umschalten, und die Type RK 65 verfügt zusätzlich über eine dritte Bandgeschwindigkeit. Über die Tonband-Musik-Kasetten für den Taschenrecorder haben wir bereits in FUNKSCHAU 1965, Heft 6, Seite 134, berichtet. Diese Neuheit wird zweifellos viel Beachtung finden.

*Philips* prägte bekanntlich für seine kombinierten Phono-Verstärkergeräte den Ausdruck Electrophon. Neue Typen dieser Reihe sind das Modell SK 54 mit zwei Drehzahlen, das SK 74 mit vier Drehzahlen und das Luxusmodell WK 100 L mit Wechslerchassis und Teakschatulle.

## Neue Mikrofonmarke auf dem Markt

MB-Mikrofone (*Mikrofon-Bau-GmbH*, Neckarelz) kommen zwar unter diesem Namen neu auf den Markt, aber sie werden schon länger in ungewöhnlich hohen Stückzahlen (60 000 je Monat) für die Großindustrie gebaut. Die unter dem Firmennamen angebotenen Modelle – auch dynamische Kopfhörer – bilden ein *gezieltes* Programm, das möglichst viele Wünsche privater Interessenten sowie die der Studios berücksichtigt.

Zwei Mikrofone sind vorwiegend für den Amateur bestimmt, obwohl sie bereits Eigenschaften aufweisen, die noch vor wenigen Jahren nur sehr viel teurere Typen auszeichneten. Die dynamische Type M 150 beherrscht mit ± 2,5 dB Abweichungen von der Sollkurve den Frequenzbereich von 80 bis 16 000 Hz, und zwar mit einer Kugelkennlinie. Das dynamische Modell MB 250 verfügt bei 100 bis 16 000 Hz über eine Nierenkennlinie, um Aufnahmen in akustisch unvorbereiteten Räumen durchführen zu können. Das Vor-/Rückwärts-Verhältnis liegt bei 10 bis 15 dB. Beide Typen sind niederohmig (200 Ω) oder mit eingebautem Übertrager nieder- und hochohmig (200 Ω/50 kΩ) zu haben.

Studioähnlichen Anforderungen genügen die Typen MB 101 (Kugel), MB 201 (Niere) und MB 211 (Niere), die von 40 bzw. 50 Hz bis 18 000 Hz reichen. Bei den Nierentypen beträgt das Vor-/Rückwärts-Verhältnis 15 bis 18 dB. Höchstgeschraubte Ansprüche befriedigt das Studio-Bändchenmikrofon MB 301, das auch bei den tiefsten Frequenzen eine Rückwärtsdämpfung von 20 dB erreicht und bei einem Frequenzumfang von 40 Hz bis 18 000 Hz als Spitzenklasse gelten darf.

Dynamische Kopfhörer für bestmögliche Wiedergabe runden das Programm ab. MB K 64 ist ein Hi-Fi-Leichtgewichtkopfhörer, der unter der Bezeichnung MB K 65 auch als Sprechgarnitur mit angebautem dynamischen Mikrofon zu haben ist. Die Kombination MB K 85 ist für Mono- und Stereowiedergabe eingerichtet. Kugelgelenkartig bewegliche Muscheln sorgen für besten Sitz, wobei luft- und schaumgummigepolsterte Einlagen angenehmes Tragen – auch für längere Zeit – sichern.

## Fernsehempfänger

Über eine Reihe von Neuheiten haben wir in den letzten Heften der FUNKSCHAU bereits auf den Seiten „Die Industrie stellt neue Empfänger vor" berichtet.

Das Lieferprogramm bei *Schaub-Lorenz* umfaßt vierzehn Modelle, die von vier verschiedenen Grundchassis ausgehen. Sie unterscheiden sich innerhalb jeder Gruppe durch den Bedienungskomfort. Die beiden Spitzengeräte verfügen sowohl bei VHF als auch bei UHF über automatische Scharfabstimmung und weitere Automatiken. Eine der angebotenen Truhen ist mit einer 69-cm-Großbildröhre bestückt.

*Wega-Radio* stellt drei neue Modelle vor, von denen bis jetzt jedoch nur die Typenbezeichnungen, aber keine technischen Angaben vorliegen.

Das Fernsehgeräteprogramm von *Blaupunkt* umfaßt siebzehn Modelle, darunter befinden sich drei Standgeräte, eine Kombination und ein Portabel. Im Zug der fortschreitenden Transistorbestückung wurden in der Video-Endstufe und in der Regelstufe zwei Röhren durch Transistoren ersetzt. Die meisten Tischgeräte lassen sich mit Hilfe praktischer Gestelle schnell und einfach in Standmodelle verwandeln.

Bei *Philips* dürfte das kleine transportable Fernsehgerät mit seiner 28-cm-Bildröhre viel Interesse finden. Es erhielt den Namen Fernseh-Philetta. Bei den Tisch- und Standgeräten steht die Weiterentwicklung bewährter Techniken im Vordergrund. Der Tizian-Luxus ist neuerdings auch in asymmetrischer Form erhältlich. Zwei neue Tischgeräte Leonardo mit 59-cm-Bildröhre und Michelangelo mit 65-cm-Bildröhre runden das Programm ab.

*Loewe-Opta* stellt sein Bildaufzeichnungsgerät Optacord 600 vor. Es ist 51 cm × 39 cm × 20 cm groß und erlaubt ununterbrochene Aufnahme von Bild und Ton über 80 Minuten. Aufmachung und Bedienung entsprechen weitgehend der eines Heimtongerätes.

Für Fernsehempfänger liefert *Hirschmann* Stecker nach neuen Normentwürfen, und zwar den Typ Asm 1 nach DIN 45 315 zum Anschluß von LMK-Antenne und Erde und den Typ Asu 1 nach DIN 45 316 zum Anschluß der UKW-Antenne an Ton-Rundfunkgeräte. Sie haben beide einen Klappgriff aus elfenbeinfarbigem Kunststoff. Wenn der Griff geöffnet ist, sind die Schraubklemmen der vernickelten Steckerstifte zum Anschluß der Leitungen gut zugänglich. Zum Schließen des Griffes braucht man nur die beiden Griffhälften zusammendrücken, bis die Druckknöpfe einrasten.

Der Stecker Asu 1 ist für Band- und Schlauchleitungen geeignet, die Einspannstelle des Griffs kann durch Herausschneiden eines schmalen Steges angepaßt werden. Zum Übergang von der alten auf die neue Norm sind die Zwischenstücke Zwm 1 und Zwu 1 vorgesehen.

Hirschmann stellt außerdem Buchsen nach der neuen Norm zum Einbau in Ton-Rundfunkgeräte her. Sie werden jedoch vorerst nur für Industriebedarf geliefert.

## Kundendienst der Bundespost

Zu den Kunden der Bundespost zählen auch die Hersteller jener Elektrogeräte, die irgendwelche unbeabsichtigten Funkstörungen hervorbringen können. Wenn die Fabrikanten Pech haben, muß sich bei Störmeldungen der Funkstörungs-Meßdienst mit diesen Erzeugnissen befassen.

Um das reibungslose Zusammenarbeiten elektrotechnischer Geräte mit der Funktechnik zu fördern, hat sich die Bundespost für die Messe Hannover eine hübsche Idee einfallen lassen. Auf dem traditionellen Ausstellungsstand 1414 in Halle 11 führen erfahrene Spezialisten kostenlose Funkstörspannungs- und Störfeldstärkemessungen nach den Leitsätzen des VDE durch. Die Hersteller von Elektrogeräten können dort feststellen lassen, ob ihre Erzeugnisse die Grenzwerte nach VDE 0875/1.65 einhalten.

Auf dem gleichen Stand können Messebesucher sich auch über Fragen des Fernsehempfanges im Bereich IV/V unterrichten und Auskünfte über das Genehmigungsverfahren für Funkanlagen erhalten.

# CTR-PRÄZISIONS-LABOR-MESSGERÄTE

**UNIVERSALMESSER UM 2**

Spiegelskala spannbandgelagert, **24 Meßbereiche, 10 000 Ω/V**
30, 60, 150, 300, 600 mV =
1,5, 6, 15, 30, 150, 300, 600 V =
15, 60, 150, 600 µA =
1,5, 6, 15, 60, 150, 600 mA =
1,5/6 A = **175.—**

**UNIVERSALMESSER UM 3**

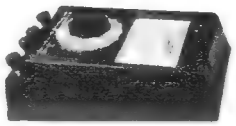
Spiegelskala spannbandgelagert, **9 Meßbereiche 3000 Ω/V**
1,5–600 V, bei Frequenzen zwischen 16 Hz u. 20 kHz **148.—**

Lederetui für UM 2 u. UM 3 **16.50**

**UNIVERSALMESSER UM 4**

Spiegelskala spannbandgelagert,, **28 Meßbereiche 20 000 Ω/V**
bis 500 V = u. ~
bis 6 A = u. ~
bei Frequenzbereich 16 Hz–10 kHz **175.—**

Lederetui **16.50**



**KLEINMESSBRÜCKE RLC in Wheatstone-Schaltung**

Abgleichanzeige durch eingebautes Drehspulgalvanometer mit Spannbandlagerung u. Kernmagnet. Für Wechselspannung ist ein Kopfhörer zu verwenden.

**Meßbereiche zur Messung mit Gleichspannung** 0,9–11 X (1 Ω, 10 Ω, 100 Ω, 1 kΩ, 10 kΩ)

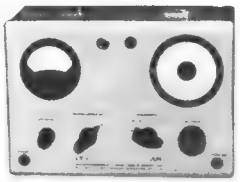
**Meßbereiche zur Messung mit Wechselspannung:** 0,9–11 X (1 Ω, 10 Ω, 100 Ω, 1 kΩ, 10 kΩ) zusätzlich Meßmöglichkeiten, Induktivitäten 1 mH–10 H. Kapazitäten: 1 nF–50 µF **365.—**

**VIELFACHMESSER VM 3**

**Innenwiderstand**
20 000 Ω/V =, 4000 Ω/V ~
**28 Meßbereiche,** spannbandgelagert
bis 1000 V = u. ~
bis 2,5 A =
bis 2,5 A ~
0–10 MΩ
0–2 µF
10 bis 62 dB **225.—**

Sonderzubehör: Hochsp.-Tastkopf, 20 kV **45.—**

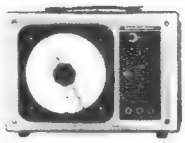
**LV 1 LEISTUNGSVERSTÄRKER**



**Frequ.-Bereich:** 100 kHz–30 MHz
**Verstärkungsfaktor:** > 40 dB
**Verstärkungsregelung:** > 20 dB
**Max. Ausg.-Spannung:** 17 MHz > 10 V an 75 Ω über 17 MHz > 6 V

**Meßbereiche des eingeb. Spitzenspannungsmesser:** 30 V, 10 V, 3 V, 1 V
Rö.: ECC 85, EF 861, EL 83, EZ 80 **198.—**

**RECHTWELLEN PRÜFGENRATOR RWG 2**



**Techn. Daten:**
**Frequ.-Ber.:** 50 Hz–500 kHz in 4 Bereichen
Rechteckwellenanstiegzeit: ≤ 10 nS
**Dachabfall:** bei 50 Hz an 300 kΩ ≤ 2 %, Tastverhältnis 1 : 1, Ausg.-Spannung bei Belastungswiderst. > 10 kΩ, 0,1–3 Vss. Innenwiderst.: 150 Ω für 4 µF in Reihe unsymmetrisch. Synchronisationsart: fremd, Synchronisationsspannung: 0,2–1 V, Rö.: ECC 91, EF 80, ECC 81, EZ 80
Zubehör: Rö.: ECC 91 S 1 **198.—**

# HANSEN-PRÄZISIONS-SERVICE-MESSINSTRUMENTE

**HANSEN-UNITESTER HM 10**

**17 Meßbereiche**
**Innenwiderstand:** 1000 Ω/V
**Gleichspannung:** 0–10–50–250–500–2500 V
**Gleichstrom:** 500 µA–50 mA–500 mA
**Widerstände:** 0–10 kΩ, + 22 dB, + 5 bis + 36 dB **39.50**

Lederetui **8.—**

**HANSEN-UNITESTER HM 12**

**24 Meßbereiche**
**Innenwiderstand:** 6000 Ω/V
**Gleichspannung:** 0–6–30–120–600 V
**Wechselspannung:** 0–6–30–120–600 V
**Gleichstrom:** 0–0,3–12–300 mA
**Widerstände:** 0–20 kΩ, 0–2 MΩ
**Isolation:** 0–200 MΩ, **Kapazität:** 0–0,1 µF, 0–2 µF
**Induktivität:** 0–1000 Hz, **Dezibel:** – 15 bis + 64 dB **55.—**

Lederetui **9.50**

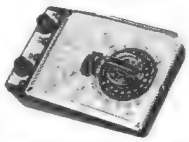
**HANSEN-UNITESTER HM 13**

Ein preiswertes Meßinstrument mit hohem Innenwiderstand und **21 Meßbereichen**

Innenwiderstand: 20 000 Ω =, 10 000 V ~

**Meßbereiche:**
**Gleichspannung:** 0–2,5–10–50–250–500–5000 V
**Wechselspannung:** 0–10–50–250–500–1000 V
**Gleichstrom:** 0–0,05–5–50–500 mA
**Widerstände:** 0–12 kΩ–120 kΩ–1,2 MΩ–12 MΩ
**Dezibil:** – 20 bis + 60 dB **63.—**

Lederetui **9.50**



**HANSEN-UNITESTER HM 16**

Mit Prüfschnüren, 2 HV-Tastköpfe, HF-Tastkopf, Steckprüfspitze

**28 Meßbereiche**
20 000 Ω/V =, 5000 Ω ~

**Meßbereiche: Gleichsp.** 0–0,28–1,4–7–35–140–350–700 V. **Wechselspannung:** 0–1,4–7–35–140–350–700 V. **Hochspannung:** 0–1,4–28 kV =, 3,5 kV ~. **Gleichstrom:** 50 µA–7 mA–140 mA. **Widerstände:** 0–5–500 kΩ–50 MΩ. **Kapazität:** 0–0,03–0,6 µF. **Dezibel:** – 20 bis + 59 dB. **HF-Spannung:** 14 V eff., 40 V Spitze–Spitze **120.—**
Lederetui **11.50**

Mit 2 Prüfschnüren, 1 HV-Tastkopf 28 kV, 1 HV-Tastkopf 1,4 kV, 1 HF-Prüfspitze, 1 Steckprüfspitze

**HANSEN-GRID-DIP-METER HM 102**

Transistorisierter Resonanz-Messer, Resonanzanzeige durch µA-Meter, Bereichswahl durch Stecksplen. Stromversorg. durch Batterie. Kopfhöreranschluß, dadurch auch als Sender-Monitor zu verwenden.

Frequenzanzeige durch geeichte Kreisskala, Frequenzbereich durchgehend von 400 kHz–50 MHz

**Bestückung:** 3 Spezialtransistoren, 1 HF-Diode. Batterie: 9 V (z. B. Pertrix 439) **148.—**

**HANSEN-TRANSISTOR-TESTER HM 60**

Zur Prüfung von Dioden und Transistoren PNP und NPN-Typen.

**Meßbereiche:**
Ico: 0–50 µA
Ico (Leist.-Trans.): 0–4 mA, 0,7–0,995

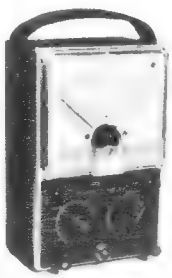
a: 0,7–0,995, b: 0–200. **Widerstände:** 0–1 MΩ, **Betriebsspannung:** 4 Batterien à 1,5 V **109.50**

**HANSEN-UNITESTER HRV 70**

**60 Meßbereiche**
33 000 Ω/V
0–3000 V = u. ~
0–3000 V HF-Spannung
0–12 A = Strom
0–12 A ~ Strom
0,1–200 MΩ
50 pF–2000 µF
4 mH–10 000 H
– 28 bis + 58 dB

Mit 2 Prüfschnüren, HF-Tastkopf, HF-Prüfspitze **223.50**

**Sonderzubehör:** umschaltbarer HF-Tastkopf **34.—**
Lederetui **49.—**



**RÖHREN-VOLTMETER HRV 160**

0–1,5, 5, 15, 50, 150, 500, 1500 V = u. ~
0,2 Ω b. 1000 MΩ in 7 Bereich.
Eingangswiderstand **11 MΩ/V**
Röhren: 6 AL 5, 12 AU 7,
mit 2 Meßleitungen, mit Gleichspannungs-Prüfspitze **158.50**

Sonderzubehör:
**Hochspannungs-Tastkopf** 30 kV **28.80**

**HANSEN-RÖHREN-VOLTMETER HRV 200**

0–1,2, 2,4, 6, 12, 30, 60, 120, 300, 600 V =- u. ~-Spannung. 0–3, 120 µA, 0–1,2, 12, 120 mA, 1,2 A ~-Strom. 0,12, 1,2, 12, 120 µA, 1,2, 120 mA, 1,2 A =-Strom. 0,04 Ω bis 1 GΩ in 9 Bereichen. Eing.-Widerstand **26 MΩ/V, Zubehör:** HV-Tastkopf 30 kV, Germ.-HF-Tastkopf 5 kHz-30 MHz, Gitterstrom HF-Tastkopf, Tastkopf für kleine Wechselspannung **387.50**

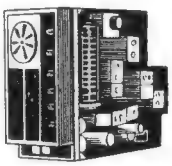
**Dieses Angebot stellt nur eine kleine Auslese aus meinem umfangreichen Meßgeräte-Programm dar!** Auf alle Meßgeräte **6 Monate FUNKTIONSGARANTIE.** Die Meßgeräte werden mit den dazugehörigen Batterien geliefert. Für alle Prüf- und Meßgeräte Spezial-Reparatur-Service. Sämtliche Ersatzteile am Lager. Verlangen Sie ausführlichen Meßgeräte-Prospekt, sowie Katalog über RADIO-, FERNSEH-, ELEKTRONIK-BAUTEILE.

Alleinvertrieb:
**WERNER CONRAD**

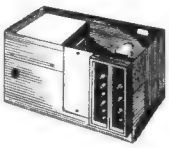
**8452 Hirschau/Bay., Abt. F 9**
Ruf 09622 / 222-224, FS 06-3805

**Industrie-Messe Hannover**
Halle 11, Stand 1106

# DAS NEUE »TEKA«-SONDERANGEBOT!



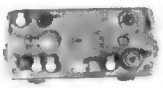
**BC 603 Hochempfindlicher KW-Empfänger,** Frequ.-Ber.: 20 bis 29,7 MHz, variabel oder 10 vorgewählte Frequ. durch Drucktastenabstimmung (ähnl. Auto-Radio-Abstimmung) ZF 2,65 MHz. Eingebauter Krachtöter Lautspr. und Empfindlichkeitskontrolle. Rö.: 3 × 6 AC 7, 6 J 5, 2 × 12 SG 7, 6 M 6, 2 × 6 SL 7, 6 V 6, Gew. ca. 17 kg, 290 × 171 × 320 mm, **kpl.** zum Empfang des 11-m-Bandes in dem Jedermann Funksprechgeräte arbeiten, besonders geeignet. **Sonderpreis nur 128.—**



**25-W-Sender BC 604,** Frequ.-Ber.: 20 – 20,7 MHz, darin 10 quarzgesteuerte Kanäle durch Drucktasten wählbar. Betriebsart A 3 FM, eingebautes Modulatorteil, Quarzbehälter, beheiztes Thermofach, eingebautes Antennenanzeige-Instrument. Rö.: 7 × 1619 u. als PA.-Rö. die 1625 ~ 807, Gew. ca. 28 kg, Größe 300 × 450 × 270 mm. Der Sender bildet mit dem Empfänger BC 603 eine Einheit. Zum gemeinsamen Betreiben kann ein Montagegestell geliefert werden, das sämtliche Leitungsführungen enthält. Sonderpreis des Senders mit Rö. ohne Quarze
Quarze auf Anfrage **nur 98.—**
**Montagegestell** **nur 24.50**

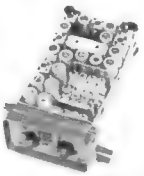
Es stehen noch einige Geräte BC 923 A zur Verfügung. Dieses Gerät entspricht ungefähr dem BC 603. Es handelt sich dabei nur um eine ältere Ausführung **nur 48.—**

Außerdem stehen noch einige Sender **BC 924** entsprechend **BC 604** zur Verfügung **nur 58.—**

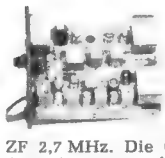


**Funksprech-Gerät BC 1000** Frequ.-Ber.: 40–48 MHz. Doppelsuper mit quarzgesteuertem 2. Oszillator. Sender FM-moduliert, 500 mW HF-Leistung. Abstimmung, Sender, Empf. gleichlaufend, mit 5fach-Drehko, 18 Rö.: 1 R 5, 3 × 1 S 5, 6 × 1 T 4, 1 × A 3, 5 × 1 L 4, 2 × 3 A 4, Umbau für 10- oder 2-m-Band möglich. Sehr guter Zustand mit Röhren und allen Quarzen **nur 97.50**
**desgl.,** mit leichten Gebrauchsschäden **nur 75.—**
**desgl.,** ohne Röhren und Quarze **nur 39.50**

**Auto-Stromversorgung,** 6, 12, 24 V mit Rö., ohne Zerhacker, Ausschlachtwert ca. DM 90.- **nur 25.50**

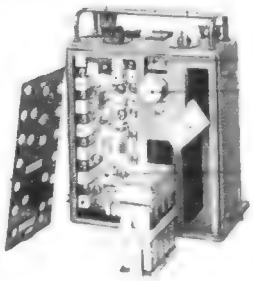


**Wireless Station Nr. 88 Type „A" AFV.** 14-Rö.-Sende-Empfänger, Frequ.-Ber.: 40–48 MHz, darin 4 Fest-Frequ. mit Quarzsteuerung. Sender FM-moduliert. Sendeleistung ca. 350 mW. Empfänger-Super mit abgestimmter HF-Vorstufe u. 4stufigem ZF-Verstärker. Präz. Kleinaufbau 9×14×24 cm, Größe eines Schuhkartons. Preis kpl. mit Rö. und allen Quarzen (4 Stück)
**WS 88 „A",** sehr guter Zustand **nur 89.—**
**Sprechgarnitur für BC 1000 und WS 88,** bestehend aus Hörer und Mikrofon, mit 4poligem Stift-Stecker und Sende-Empfangsschalter **nur 19.50**

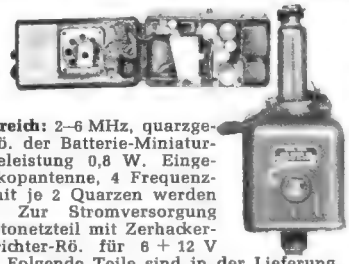


**14 Rö.-KW-Sende-Empfänger BC 659.** Die Geräte sind schon im Originalzustand für das 10-m-Band ausgelegt. Frequ.-Ber.: BC 659, 2 Festfrequenzen im Bereich 28–39 MHz. ZF 4,3 MHz. Frequ. BC 620, 2 Festfrequenzen i. Bereich 20–28,5 MHz, ZF 2,7 MHz. Die Geräte sind für den Betrieb an Batterien vorgesehen oder im Zusammenhang mit einem Autonetzteil für 6, 12, 24 V Bordnetz. Die Sendeleistung beträgt ca. 1,5 W HF, Rö. für Sender 4 × 3 D 6, 1 × 3 B 7. Rö. für Empfänger 4 × 1 LN 5, 1 LC 6, 3 B 7, 1 LH 4, 1 R 4. Mit Röhren, guter Zustand, Ausschlachtwert über 150.– DM **nur 69.50**

**Autostromversorgung** für obigen Sender 12 oder 24 V, mit Röhren und Zerhacker, komplett, kaum gebraucht **nur 31.50**



**SCHAUB-LORENZ-FUNKSPRECH-GERÄT A.** Aus kommerziellen deutschen Beständen, 22 Rö.: 3 × DL 907, 10 × DF 904, 9 × DF 906, mit 13 Quarzen für 6 Sende- u. 6 Empf.-Kanäle, bestückte Frequ.: 45,4 bis 46 MHz alle 100 kHz. Sender FM-moduliert mit Tonruf. Empfänger: Doppelsuper mit 2 HF-Vorstufen und Krachsperre. Umschaltbare Autostromversorgung für 6 und 12 V. Geräte werden im Transportrahmen mit Federaufhängung geliefert. Gebraucht: aber in sehr gutem Zustand. Schaltbild wird mitgeliefert. Mit Röhren u. Quarzen betriebsbereit **nur 298.—**



**SENDE-EMPFÄNGER BC 745**

**Frequenz-Bereich:** 2–6 MHz, quarzgesteuert, 9 Rö. der Batterie-Miniaturserie, Sendeleistung 0,8 W. Eingebaute Teleskopantenne, 4 Frequenz-Einschübe mit je 2 Quarzen werden mitgeliefert. Zur Stromversorgung wird ein Autonetzteil mit Zerhacker- und Gleichrichter-Rö. für 6 + 12 V mitgeliefert. Folgende Teile sind in der Lieferung inbegriffen: Mikrofon mit Sende-Empfangsschalter T 17, Kopfhörer HS 30, Autohalterung für Netzteil FT 338 sowie sämtliche Verbindungskabel, von der Bundespost überprüft **nur 98.—**

**Wireless Station Nr. 38** Sende-Empfänger; Frequ.-Ber.: 7,3 bis 9 MHz. Sender und Empfänger **durchgehend und im Gleichlauf** abstimmbar. Rö. in Sende-Empfänger-Teil: V 1 = ATP 4 = Sendeendstufe, V 2 = ARP 12 = HF-Vorverstärker, V 3 = ARP 12 = ZF-Verst. und NF-Vorverst. beim Senden. Sendeleistung ca. 2 W. Relais für Sendeempfangsumschaltung. Sende-Empfangsteil. **Autostromversorgung** mit NF-Endstufe. Zerhacker, Trafo und Gleichrichter. Mobilfunkantenne mit Befestigungsfuß, in 2 Teile zerlegbar. Gesamtlänge der Antenne 3 m. Ersatzröhrenkasten mit 2 Rö. ARP 12, 1 Rö. ATP 4 und Ersatzzerhacker sowie Kleinmaterial **nur 96.—**

**Gerät kann nur kpl. geliefert werden! Zustand: Das Gerät ist neu und ungebraucht.**

**7-Rö.-Kurzwellen-Empfänger BC 728.** Frequ.-Ber.: 2 – 6 MHz. In diesem Bereich können 4 Fest-Frequ. gewählt werden. Das Gerät ist für Autobetrieb vorgesehen und besitzt eingeb. Zerhackerteil für 6 und 12 V Stromversorgung. Der BC 728 zeichnet sich durch hohe Eing.-Empfindlichkeit und gute Trennschärfe aus. 7 Rö. der D-Serie. Mit Röhren und Zerhacker, guter Zustand. Ausschlachtwert ca. DM 125.– **nur 48.—**

**ARC 3 Flug-Sende-Empfänger.** Frequ.-Ber. des Senders 100–156 MHz, darin 8 Fest-Frequ., quarzkontrolliert. Der Sender ist AM-moduliert. Ausg.-Leistg.: 8 W HF, Sender hat 9 Rö., Modulator eingebaut. Empf.-Type R 77, Frequ.-Ber.: 100 – 156 MHz, darin 8 Fest-Frequ. wählbar. ZF ist 12 MHz. Krachtöter und Rauschsperre eingebaut. Empfänger kann auch Navigations-Signale aufnehmen. Gerät orig. verpackt u. ungebraucht mit Einbau-Zubehör lieferbar **nur 845.—**

**APN 1 Radar-Höhenmesser.** Frequ.-Ber.: 420 – 460 MHz. **Sendeleistung:** 1/10 W. Das Gerät arbeitet nach dem Frequ.-Verschiebungsprinzip. Meßbare Höhe 0–400, 0–4000 Feet, gebraucht, mit Röhren **nur 275.—**

**US-Fahrzeug-Station Motorola,** bestehend aus Sender und Empfänger, kpl. mit Rö. und Stromversorgung, Frequ.-Bereich von 25–44 MHz, quarzkontrolliert, Umformer für Sender u. Zerhacker für Empfänger sind in den Geräten fest montiert. Verkabelung sowie Zusatzgeräte werden, soweit vorhanden, ohne Berechnung mitgeliefert. Die Geräte sind in gutem Zustand. Die Sendeleistung beträgt ca. 20 W. Mit Röhren und Quarzen soweit vorhanden **nur 225.—**

**Orig.-Quarze Ft 243,** für BC 620/659, diverse Kanäle **nur 6.—**

**Orig.-Zerhacker für BC 620/659,** nur in 12-V-Ausf. und gebraucht **nur 14.80**

**Kopfhörer** für alle BC-Geräte, Imp. 4000 Ω, Gummileitung, vergossene Büschelstecker **nur 12.95**

Schaltungsbuch mit Kurzbeschreibung und Schaltungen der von mir lieferbaren US-Geräte, Vorkasse DM 5.–. Schutzgebühr wird bei Bestellung gutgeschrieben.

**Funk-Mobil-Antenne,** mit Federfuß, für das 10- und 11-m-Band, Länge 2,80 m, mit verchromter Grundplatte und Stahlfeder. Verstellmöglichkeit in allen Lagen **nur 39.—**

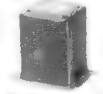
**SIEMENS-FERNSCHREIBER 68** Für Amateurfunkfernschreiben mit Lochstreifenstanzer, erstklassiger Zustand. Arbeitet nach dem System des **„zwischenstaatlichen"** Telegrafen-Alphabet Nr. 2 und hält die CCJT-Empfehlung ein. Die Schriftgeschw. kann 45,45, 50, 56, 818 Baud betragen. Die Änderung der Schriftgeschw. wird durch Austausch von Zahnrädern durchgeführt. Anschluß an 220 V ~, 50 Hz **nur 295.—**

**desgl.,** jedoch ohne Tastatur nur für den Empfang zu verwenden. Auch in erstklassigem Zustand **nur 225.—**

**TIEFPASSFILTER zur NF-BANDBEGRENZUNG für SSB.** Durchlaß-Frequenz: 300 bis 3500 Hz. Abfall bei 5000 Hz > 50 dB. Besonders geeignet für SSB-Amateure **Neu nur 24.50**

**MODULATIONS-TRAFO** Primär 9000 Ω, Gegentaktwicklung sek. 2800 Ω, PA-Wicklung **Neu 14.50**

**COLINS MODULATIONS-TRAFO** Prim.: 6000 Ω, Gegentaktwicklung 20 W, für 2 × 6 V 6, sek.: 6000 Ω für PA, Rö.: 807 **Neu nur 19.50**



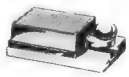
**KW-4fach-Drehko,** 4 × 100 pF, kom. Ausführung, Messing, stark versilbert **Neu nur 29.50**

**DEZI-SENDEKREIS,** mit C-Abstimmung, Messing, stark versilbert, Teile keramisch isoliert **nur 12.50**

**2-m-Sendekreis,** mit C-Abstimmung, Frequ.-Ber.: 75 – 150 MHz, mit Diode für Maximal-Anzeige 1 N 121 B, Messing, stark versilbert **nur 19.50**

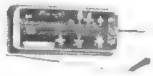
**FT 241 Quarze,** Kanal 0–79, zum Bau von Quarzfiltern. Sämtliche Quarze sind auf Schwingeignung überprüft. Sortiment Frequ.-Ber. von 377 kHz bis 536 kHz, bestehend aus 70 Quarzen. Keine Frequenz doppelt **nur 39.50**
Quarze einzeln Stck. **nur —.90**

**Kleinmorsetaste,** besonders geeignet für Mobilstation, 60×40×40 mm **4.95**



**MT 110 Morsetaste,** mit einem Arbeits- und einem Ruhekontakt, geschlossene, schwere Ausführung. Kontakte versilbert, Gehäuse Kunststoff schwarz, 130×64 mm **nur 12.50**

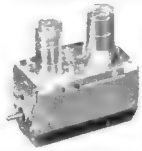
**BUG-Morsetaste,** schwere solide Ausführung, mit verstellb. Punktgeschwindigkeit, versilberten Kontakten, Polystyrolgehäuse **37.50**



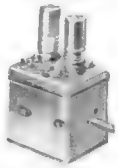
**Morselehrgang** auf 10 Schallplatten **nur 16.50**

**AK 2 Kanalschalter,** ohne Röhren, sonst betriebsfertig. Zum Umbau in KW-Steuersender oder Spulenrevolver usw. für Rö. PCC 88, PCF 82 **nur 6.95**

**AK 3 Kanalschalter,** Telefunken, NSF, mit orig. Telefunken-Röhren: PCC 88, PCF 82, betriebsbereit **nur 15.95**



**PHILIPS-KANALSCHALTER,** mit Rö.: PCC 88, PCF 80, Bild-ZF 38,9 MHz, Ton-ZF 33,4 MHz, mit FTZ-Prüfnummer **nur 29.50**

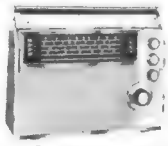


**TELEFUNKEN-NSF-KANAL-SCHALTER** Rö.: PCC 88, PCF 82, Bild-ZF 38,9 MHz, Ton-ZF 33,4 MHz, mit FTZ-Prüfnummer, zum Umbau nicht störstrahlsicherer FS-Empfänger **nur 36.50**

## NEU! Funksprechgerät KN 300 WALKIE-TALKIE

mit Lautstärkeregler, mit 3 Trans., Sendefrequ. quarzgesteuert, Frequenz 28,5 MHz. **Sender:** einstufig, amplitudenmoduliert. **Empfänger:** Pendelempf. mit 2stufigem NF-Verstärker, der gleichzeitig als Modulator arbeitet. Sendeleistung ca. 40 mW. **Reichweite:** 0,5 bis 4 km, im QSO mit Feststationen bis 6 km und darüber. Kpl., m. Batterie St. **nur 67.50** Paar **135.—**

**SPRECHFUNKGERÄT FU-GE 201 mit FTZ-Prüfnummer,** überbrückt mühelos Entfernungen bis 5 km. Ideal zum Antennenbau für Sport, Industrieunternehmen f. den internen Betrieb. 9 Trans., Input 100 mW, Gewicht 420 g Paar **nur 298.—**



**TRANSISTOR-MULTIBAND-KW-KOFFEREMPFÄNGER,** M 3×K, Frequ.-Ber.: 0,515 MHz bis 22 MHz in 4 Bereichen, ZF: 458 kHz, 1-W-Endstufe, Betriebsspannung 9 V + Skala in MC geeicht. Transistoren: 2 × OC 71, 2 × OC 74, 3 × AF 116, Maße: 29,5×19,5×10 cm, Gewicht: 4,7 kg **nur 169.50**

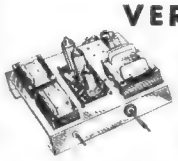
**LOEWE-OPTA-Hi-Fi-Stereo-SUPER-Einbauchassis,** 20 Krs., 8 Rö. (ECC 85, ECH 81, EF 85, EABC 80, EBC 91, EM 84, EL 84, EL 84, B 250 C 125), UKW (88–108 MHz), MW (510–1630 kHz), KW 1 (13 bis 41 m = 6,8–22,5 MHz), KW 2 (49–120 m = 2,2 bis 7 MHz), 13 Drucktasten. Maße: 560×190×210 mm. 2 Lautspr.-Chassis, fabrikneu, 6 Mte. Gar. **nur 229.—**

**UKW-Stereo-Decoder** **nur 54.—**

**NORIS-Rdfk.-Einbauchassis,** 15 Krs., 7 Rö. (ECC 85, ECH 81, EF 89, EM 84, EABC 89, EL 84, EZ 80), UKW-KW-MW-LW TA/TB, 6 Drucktasten, getrennte AM/FM-Abstimmung. Maße: 430 × 190 × 195 mm. Lautspr.-Chassis, fabrikn., 6 Mte. Gar. **nur 139.—**

**TELEFUNKEN-RADIOBAUSATZ KAMERAD,** 3 Trans., Lautsprechergehäuse, gedruckte Schaltung und Baubeschreibung, komplett **nur 39.—**

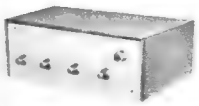
# VERSTÄRKER



**STEREO-HI-FI-VERSTÄRKER-BAUSATZ,** 2 × 4 W, Rö.: 2 × EL 84, ECC 83, gedr. Schaltg., kpl., mit sämtlichen Teilen, Chassis und Netzteil u. Schaltplan **nur 69.50**

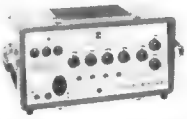
**GEGENTAKT-VERSTÄRKER-BAUSATZ** 16 W, Rö.: 2 × EL 84, ECC 83, gedr. Schaltg., kpl. m. sämtlichen Teilen, Chassis u. Netzteil u. Verdrahtungsplan **nur 79.50**

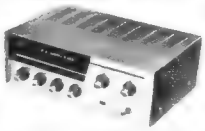
**TRANSISTOR-VERSTÄRKER TV 6,** Techn. Daten: Trans. OC 304/3, OC 304/2, 2 × OC 318, Ausgangsleistg.: 3 W an 5 Ω, Frequ.-Ber.: 80 Hz – 20 kHz, Spanng. 9 V **nur 29.—** 3 St. à **27.50**



**ST 10 Stereo-Verstärker** 2×5 W Frequ.-Ber.: 50 bis 15 000 Hz bei ± 1 dB, Verzerrung < 2 %, Übersprechdämpfung > 40 dB. Eingänge: Phono - Kristall, Phono magnetisch u. Radio-Tuner. Ausg.-Impedanz: 4,8–16 Ω, Lautst.-Regelung bei jeden Kanal getrennt sowie getrennte Höhen- und Tiefenregelung. Netzanschluß: 220 V, 50 Hz, Maße: 230 × 105 × 180 mm **nur 159.—**

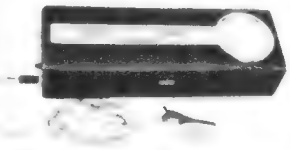
**HI-FI-MISCHVERSTÄRKER ST 25,** speziell für Musikkapellen, 4 mischbare Eing., getrennter Höhen- u. Baßregler, Summenregler, leistungsstarke Gegentaktendstufe, Frequ.-Ber. 40 bis 15 000 Hz, ± 2 dB, Sprechleistung 25 W **nur 279.50**





**ST 30 Mischverstärker 30 W.** Ultralinearer Gegentakt - Parallel-Verstärker in Flachbautechnik, 3 mischbare Eingänge, getrennte Höhen- u. Baßregelung sowie Summenregler, Frequ.-Bereich: 20 Hz–20 kHz ± 2 dB, Eing. 1 + 2: 10 mV; Eing. 3: 300 mV, Sprechleistg. 30 W, Ausg. 8, 16, 250 Ω u. 70 V, Rö.: EC 83, EBC 91, ECC 85, 4 × EL 84 **nur 265.—**

**NACHHALLSYSTEM HS 3** Mit diesem System kann jeder Stereoverstärker nachgerüstet, und damit die Monowiedergabe wesentlich verbessert werden. Wenn das Gerät in Verbindung mit einem Monoverstärker arbeiten soll, so muß ein Aufsprechverstärker benutzt werden. Zum Beispiel Trans.-Verstärker TV 5/9. Techn. Daten: Eingang 18 Ω, Erregung magnetisch, Ausgang ca. 30 kΩ, Abnahme magnetisch **nur 22.50**



**NORIS MT 1 KLEINSTTON-BANDGERÄT** Taschenformat, Aufnahmedauer ca. 30 Min., silbenklare Wiedergabe der Sprache transistorisiert, Wiedergabe über eingebaute Lautsprecher oder Ohrhörer. Aufn. von Telefongesprächen über Telefonadapter. Mit Tragetasche, 2 Spulen und Band. Maße: 6,5 × 4 × 20 cm **nur 79.50**

**Geheimmikrofon** als Krawattennadel **14.50**

**Batteriesatz 4.50** **Telefonadapter 4.50**

**NORIS-TONBAND-GERÄT MT 2.** Transistor-Kleintonbandgerät, besond. geeignet zur Aufnahme von Telefongesprächen, Konferenzen usw., eingeb. Lautsprecher, einfache Bedienung, Aufnahmedauer ca. 45 Minuten, mit 2 Spulen, Band und Ohrhörer. Maße: 7,5 × 11 × 20 cm **56.50**

**NORIS MT 4 BATT.-4-TRANS.-TONBANDGERÄT,** 2-Spurtechnik, 4 Drucktasten, gute Aufnahme- und Wiedergabequalität, einfache Bedienung, eingeb. Lautsprecher mit 2 Spulen, Band, Ohrhörer. Maße: 195 × 180 × 60 mm **nur 69.50**

**Mikrofon 14.50** **Batteriesatz 3.90**

**GEMA-Einwilligung vom Erwerber einzuholen.**

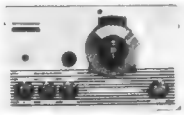
**PHILIPS-(BASF-)TONBÄNDER**

| Langspielband | | Doppelspielband | |
|---|---|---|---|
| 14 cm, 250 m | nur 7.95 | 10 cm, 180 m | nur 6.75 |
| 15 cm, 360 m | nur 9.95 | 15 cm, 540 m | nur 15.50 |
| 18 cm, 540 m | nur 14.— | 18 cm, 730 m | nur 20.95 |

**PHILIPS SK 65 PHONOKOFFER,** mit eingebautem Verstärker und Lautsprecher. Für alle Plattengrößen und Geschwindigkeiten 16⅔, 33⅓, 45, 78 U/Min. Netzanschluß 220 V ~ **nur 119.50**

Mit 10 Markenschallplatten **nur 129.50**

**KW-EMPFÄNGER-BAUSATZ KWB 10/60**



| Frequenz-Bereich | | mit Zusatzspulen | |
|---|---|---|---|
| A | 3– 5 MHz | D | 20–30 MHz |
| B | 6–10 MHz | E | 33–55 MHz |
| C | 10–16 MHz | ZF: 455 kHz | |

Rö.: 6 BE 6, 6 BA 6, 2 × 6 AV 6, 5 MK 9. Daten: BFO, AVC, MVC, Sendeempfangsschalter, Kopfhöreranschluß, Feintrieb **nur 148.—**

**Zusatzspulen** **nur 19.50**

**RESCO-GRID-DIP-METER GDM 5.** Das bewährte Röhren-Grid-Dip-Meter, Resonanzanzeige durch µA-Meter, Bereichswahl durch Steckspulen, Kopfhöreranschluß, Modulator, Frequenzanzeige durch geeichte Kreisskala, Frequ.-Ber.: 1,5–300 MHz **nur 148.—**

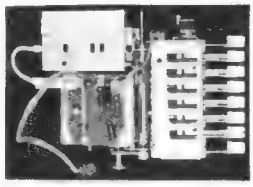
**STEHWELLENMESS-GERÄT KSW 10.** Umschaltbare Impedanz 52 Ω und 75 Ω, Belastbarkeit 1 kW, Frequ.-Ber.: 2 – 150 MHz, Anzeige 1 : 1 – 1 : 10 **nur 93.—**

**STEHWELLENMESSGERÄT KSW 15.** Das ideale Stehwellenmeßgerät für Mobilfunk, gleichzeitig als Feldstärkemeßgerät zu verwenden. Imp. 52 Ω, Belastbarkeit 1 kW, Frequ.-Ber.: 2 – 150 MHz, Anzeige 1 : 1 – 1 : 3 **nur 81.—**

**RESCO-MINITIX 2-m-VFO KC 15** Dieser 2-m-VFO ist nach den modernsten Gesichtspunkten aufgebaut und übertrifft in der Frequenz-Konstanz alte FT 243 Quarze. Der Baustein ist für alle quarzgesteuerten 2-m-Sender zu verwenden und wird an Stelle des Quarzes angeschlossen. Die frequenzbestimmenden Teile sind in einem kalten Thermostaten untergebracht. Rö.: ECC 88, EF 95 **nur 149.—**

**KC 4 VFO,** nach dem Prinzip des 2-m-VFO KC 15 aufgebaut, Frequ.-Ber.: 3,5 bis 4 MHz zum Aufbau eines superstabilen Amateursenders mit Röhren **79.50**

**KC 5 VFO,** wie oben. Frequenzbereich: 5–5,5 MHz zum Aufbau eines SSB-Senders, superstabil mit Röhren **79.50**



**ASE1 TELEFUNKEN-NSF - UHF - VHF - Abstimmeinheit** bestehend aus: NSF-Trans. - Tuner 2 × AF 139, NSF-Kanalschalter. Röhren: PCC 88, PCF 82, und mechanischer Speichereinheit für maximal 6 Fernsehprogr. Anschluß durch Noval-Stecker mit FTZ-Prüfnummer, dadurch sehr gut geeignet zum Umbau nicht störstrahlsicherer Fernsehgeräte, die gleichzeitig mit UHF ausgerüstet werden sollen. **Frequ.-Ber.:** VHF-Band I und III, UHF-Band IV und V, mit ausführlicher Einbauanleitung, anschlußfertig **nur 98.50**

**AES 2,** wie oben, jedoch mit Rö.-UHF-Tuner **87.50**

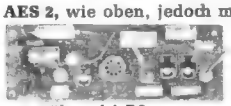


**Bild-Kippteil-Platine** kpl. geschaltet, mit Rö.: PCL 82, Bildkipptrafo, Einstellregler mit Röhre **14.30** ohne Röhren **nur 11.50**

**FERNSEH-BEDIENUNGS-LEISTE** montiert mit 4 Potis, 2 Druckschalter **nur 6.50**

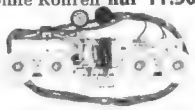


**BILD-ZF, TON-ZF-, VIDEO- u. TON-END-STUFE.** Platine kpl. geschaltet enthält: Bild-ZF-Teil, Ton-ZF 5,5 MHz u. Tonendstufe. Röhren: EF 183, 2 × EF 80 (1., 2., 3. Bild-ZF-Stufe), EBF 89, EF 80 (1. + 2. Ton-ZF-Stufe), PCL 86 (Tonendstufe), PCL 84 (Video-Endstufe). Kann leicht zum Umbau amerikanischer FS-Geräte verwendet werden **mit Röhren 54.50** **dito,** ohne Röhren **nur 33.50**

**LORENZ-OVALLAUTSPR.-CHASSIS,** 3 W, Imp. 4,5 Ω, Korb-⌀ 150×95 mm, Tiefe 70 mm **nur 6.95**

**LORENZ-OVALLAUTSPR.-CHASSIS,** 5 W, Imp. 5,5 Ω, Korb-⌀ 260×130 mm, Tiefe 78 mm **nur 14.50**

**DRUCKKAMMER-LAUTSPRECHER TG-5 K**

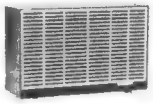
6 W, Imp. 8 Ω, Maße: 300 ⌀, 360 mm lang, Frequ.-Ber.: 420–5000 Hz **44.50**

**L 305,** 10 W, Imp. 8 Ω, Maße: 230 × 130 × 215 mm, Frequ.-Ber.: 350 bis 6000 Hz **nur 89.50**

**RUH – 12 W,** Imp. 8 Ω, Maße: 280 mm ⌀, 240 mm lang, Frequ.-Ber.: 250–6000 Hz **nur 99.50**

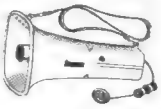
**FERNSEH-TISCHGEHÄUSE** 53 od. 59 cm **nur 14.50**

**FERNSEH-STANDGEHÄUSE** 53 od. 59 cm **nur 39.50**



**Gehäuselautsprecher,** 3 W, Imp. 5 Ω. Maße: 150 × 228 × 70 mm. Farbe blau-grün-elfenbein. Kabel und Stecker **nur 19.50**

**NORIS-TRANSISTOR-MEGAFON** mit eingeb. Mikrofon u. zusätzl. Handmikrofon. Sprechleistung 6 W, Reichweite 800 m, Bestückung: 4 Transist. Stromversorgung: 4 Monozellen à 1,5 V, Maße: 185 × 330 mm **nur 169.50**



**DREHSPUL-Einbau-Meßinstrumente Mod. 33,** Abm. 33 × 33 mm mit Zentralbefestigung 100 µA **11.50.** 1 mA, 10 mA, 50 mA, 100 mA, 500 mA, 1 A, 10 V, 50 V je **nur 8.90**

**DREHSPUL-Einbau-Meßinstrument Mod. 75.** Abm. 75 × 65 mm, 4 Lochbefestig. 100 µA **23.60;** 1 mA, 10 mA, 100 mA, 10 V, 100 V, 300 V, 1000 V **je 17.—**

**Weicheisen-Einbau-Meßinstrument Mod. 75.** Abm. wie oben ~, 100 mA, 500 mA, 10 V, 50 V, 250 V, 500 V je **nur 16.50**

**Desgl.,** ~ 1 A, 5 A je **nur 19.20**

**Netztrafos zu Sonderpreisen**

**T 65/50 Spartrafo,** prim. 220 V, sek. 300 V, 50 mA, Heizung I 4+6,3 V, 3 A, Heizung II 4 V, 1,1 A **8.75**

**T 85 U Universaltrafo,** prim. 110/220 V, sek. 2×240/2×260/2×280 V, 85 mA, Heizung I 4×6,3 V, Heizung II 6,3 V, 0,9 A **nur 14.80**

**T 102 U Universaltrafo,** prim. 110/220 V, sek. 2×250/2×280 V, 140 A, Heizung I 4+6,3 V, 4,5 A, Heizung II 6,3 V, 0,9 A **nur 15.25**

**T 65 Einwegtrafo,** prim. 110/220 V, sek. 240 V, 50 mA, Heizung 6,3 V, 2 A **nur 8.65**

**T 85 Einwegtrafo,** prim. 110/220 V, sek. 240 V, 100 mA, Heizung 6,3 V, 2 A **nur 14.75**

**GRAETZ-UNIV.-VORSCHALT-TRAFO,** 300 W, Preßstoffgeh., 150/200/220/240 V, einstellbar auf 110/115/117/127/150/200/220/240 V **nur 29.50**

**NORIS 5-TASTEN-KW-SPULENSATZ** für die 10- bis 80-m-Amateurbänder. Ausgangs-ZF 1600 kHz, zum Bau eines KW-Converters, der vor jeden MW-Rundfunkempfänger vorgesetzt werden kann. **nur 28.50**

**SPEZIAL-DREHKO** hierzu, 2 × 16 pF **nur 3.95**

**NORIS 5-TASTEN-DOPPELSUPER-SPULENSATZ** für Amateurbänder 10 – 80 m, Frequ.-Folge: 1600 kHz = 1. ZF, 130 kHz = 2. ZF, mit allen benötigten Bandfiltern **nur 39.50**

**6-Kreis-SUPER-SPULENSATZ TSP 136,** m. W. Schalter. Frequ.: KW 15–50 m, MW 1620–510 kHz, LW 400 bis 150 kHz, ZF 468 kHz mit 2 ZF-Bandfiltern und 468 kHz Superkreis **nur 19.50**

**Passender Drehko** hierzu **nur 4.75**

**TSP 100 5-TASTEN-KW-SUPER-SPULENSATZ** mit 3 Empf.-Ber.: KW 1 = 13–30 m, KW 2 = 30 bis 80 m, KW 3 = 80–200 m, ZF 468 kHz **nur 13.50**

**UKW-SUPER-SPULENSATZ TSP 232** Empf.-Frequ. 87,5 – 100 MHz, ZF 10,7 MHz, Eingangs-Aggregat kpl. geschaltet u. abgeschirmt für Rö. ECC 85, ZF-Filter, einschl. Ratio-Detektor werden vorabgeglichen mitgeliefert **nur 19.95**

**GÜRLER-SPULENREVOLVER** zum Selbstbau von KW-Spitzengeräten in bekannter Ausführung mit Spulenkörpern und Abgleichkern, für 6 Bereiche, z. B. 10-, 11-, 15-, 20-, 40-, 80-m-Band **nur 34.50**

**ZF-FILTER,** 130 kHz **2.95**
**ZF-Filter,** 1600 kHz **nur 2.85**
**ZF-FILTER,** 468 kHz **nur 2.45**
**FM-ZF-FILTER,** 10,7 MHz **nur 1.95**
**AM-FM-Komb.,** ZF-Filter, 465 kHz, 10,7 MHz **nur 2.65**

**UKW-NSF-Drehko,** 2 × 15 pF, mit Feintrieb 1 : 3 **nur 3.45**

**Komm. Hochsp. PA-Drehko,** für Linear-Endstufen, 750 pF, 3 kV **nur 39.50**

**2500 Widerstände, 0,1–6 W,** meist axial und Farbcode. Werte gängig sortiert! **nur 45.—**

**Biberzange** zum Anfertigen von Öffnungen und Durchbrüchen unterschiedlicher Form und Größe, verchromt, in Plastiktasche **nur 9.75**

**Lochstanzer,** Satz mit 5 verschiedenen Stanzen für 16-, 18-, 20-, 25- u. 30-mm-Löcher, einschließlich Reibahle, kpl., im eleganten Lederetui **nur 24.75**

**Quadratstanzer,** Satz mit 3 verschiedenen Stanzen, für 14 × 14-, 18 × 18-, 26 × 26-mm-Löcher, kpl., in stabiler Holzkassette **nur 26.—**

Bei Inbetriebnahme von Empfängern und Sendern sind die einschlägigen Bestimmungen der Bundespost zu beachten.

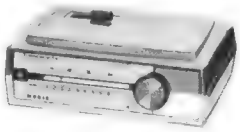
Vers. per Nachn. ab Lager. Aufträge unter DM 25.– Versand per Nachnahme ab Lager. Aufträge unter DM 25.–, Aufschlag DM 2.–. Teilzahlung ab DM 100.– möglich, hierzu Alters- u. Berufsangabe nötig.

## KLAUS CONRAD

**Abt F 9**
**85 NÜRNBERG**
Lorenzerstraße 26

Versand nur ab
**8452 HIRSCHAU/BAY.**
**Ruf 0 96 22/2 24**

# Bauteile für Service und Labor!



## UHF Converter und Tuner

**NORIS UC 117 TRANSISTOR-CONVERTER,** in formschönem Kleingehäuse mit beleuchteter Linearskala und Kontrollampe, w. 2 AF 139
1 St. **69.50** 3 St. à **64.—** 10 St. à **62.50**

**ETC 8 SCHNELLEINBAU-RÖ.-CONVERTER,** kpl. aufgebaut, mit Einbauplatte. Adapterstecker. Rö.: PC 86, PC 88
1 St. **57.50** 3 St. à **55.50** 10 St. à **52.50**

**ETC 9 SCHNELLEINBAU-TRANS.-CONVERTER,** kpl. aufgebaut und geschaltet, mit Einbauplatte, Knopf, Trans.: 2 × AF 139
1 St. **59.50** 3 St. à **57.50** 10 St. à **54.50**

**UT 26 CONVERTER-RÖHREN-TUNER,** zum Selbstbau von UHF-Convertern u. Einbau in FS-Geräte, Rö.: PC 86, PC 88
1 St. **47.50** 3 St. à **45.—** 10 St. à **43.50**

**UT 29 CONVERTER-TRANS.-TUNER,** zum Selbstbau von UHF-Convertern und Einbau in ältere FS-Geräte, Trans.: 2 × AF 139
1 St. **47.50** 3 St. à **44.—** 10 St. à **43.—**

**UT 66 TELEFUNKEN-CONVERTER-TRANS.-TUNER,** Trans.: 2 × AF 139,
1 St. **54.50** 3 St. à **47.50** 10 St. à **44.50**

**UT 30 EINBAUTUNER,** mit Präz.-Innenfeintrieb, Rö.: PC 86, PC 88, der bewährte Standard-Tuner, Baluntrafo
1 St. **44.50** 3 St. à **43.—** 10 St. à **41.50**

**UT 40 wie UT 30,** mit Zubehör, Einstellknopf mit Skala, ZF-Leitung, Kleinmaterial, Taste
1 St. **51.50** 3 St. à **48.95** 10 St. à **46.50**

**UT 31 EINBAUTUNER,** mit Feintrieb, Rö.: 2 × PC 86, Baluntrafo
1 St. **41.50** 3 St. à **40.—** 10 St. à **38.50**

**UT 41 EINBAU-TUNER wie UT 31,** mit Zubehör UT 40
1 St. **48.—** 3 St. à **46.50** 10 St. à **44.50**

**UT 67 TELEFUNKEN-TRANS.-TUNER,** Antrieb 1 : 5,25, rauscharm, Trans.: 2 × AF 139
1 St. **54.50** 3 St. à **47.50** 10 St. à **44.50**

**UT 77 TRANS.-UHF-TUNER wie UT 67, mit Zubehör** UT 40
1 St. **59.50** 3 St. à **54.50** 10 St. à **49.50**

**UT 69 Trans.-UHF-TUNER,** bekannter Markentuner, 2 × AF 139
1 St. **52.50** 3 St. à **49.50** 10 St. à **44.50**

**UT 70 TRANS.-UHF-TUNER wie UT 69 mit Zubehör** UT 40 u. Halteplatte, 2 × AF 139
1 St. **59.50** 3 St. à **56.50** 10 St. à **51.50**

## FERNSEH-BAUTEILE

### ZEILENTRANSFORMATOREN

**ZTR 012** = Philips AT 2012, für Bild-Rö.: AW 43–80, AW 53–80. Für Rö.: EY 86, PL 36, PY 81, Hochsp. 17 kV, Speisesp. 215 V, Boostersp. 750 V **26.50**

**ZTR 616** =, Philips AT 2016, f. Bild-Rö.: AW 43–88, AW 53–88. Hochsp. 16 kV, Speisesp. 220 V, Boostersp. 1050 V **22.50**

**ZTR 021/21** =, AT 2021/21, für Bild-Rö.: AW 59–90, AW 59–91, AW 47–91. Hochsp. 16 kV, Speisesp. 220 V, Boostersp. 860 V. Trafos werden mit H.V.-Sockel geliefert **19.75**

### ABLENKEINHEITEN

**AB 90 N** =, Philips AT 1007, f. Bild-Rö.: AW 43–80, AW 53–80, Ablenkwinkel 90°, Horizontalspule 2,6 mH/3,5 Ω, Vertikalspule 7 mH/3,8 Ω **23.50**

**AS 009 N,** für Bild-Rö.: AW 43–88, AW 53–88, AW 61–88, Ablenkwinkel 110°, Horizontalspule 2,9 mH/3,7 Ω, Vertikalspule 95 mH/50 Ω **25.—**

**AS 010 N** =, PHILIPS AT 1011, f. Bi.-Rö.: AW 47–91, AW 59–90 u. AW 59–91, Ablenkwinkel 110°, Horizontalstufe 2,9 mH/3,7 Ω, Vertikalspule 95 mH/50 Ω **18.60**

**HOCHSPANNUNGSFASSUNGEN HF 1,** kpl. f. Rö. DY 86 u. Hochsp.-Anschl. f. Bi.-Rö. **2.40**

**HF 2,** kpl., wie oben, jedoch abgeschirmt **3.45**

**MARKEN-RÖ.: TELEFUNKEN, VALVO, SIEMENS**

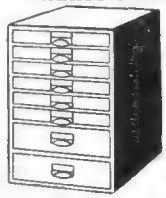
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| AC 50 | 2.95 | ECH 84 | 3.80 | EM 87 | 2.95 |
| AF 7 | 2.40 | ECL 80 | 3.80 | PC 88 | 5.45 |
| DF 96 | 2.70 | ECL 86 | 3.95 | PCH 200 | 3.95 |
| DY 86 | 3.20 | EF 80 | 2.75 | PC 92 | 2.20 |
| EAA 91 | 2.25 | EF 83 | 3.40 | PC 93 | 6.95 |
| EAF 801 | 3.65 | EF 85 | 2.90 | PCC 88 | 4.95 |
| EBC 41 | 3.20 | EF 86 | 2.95 | PCF 80 | 3.80 |
| ECC 81 | 2.95 | EF 183 | 3.50 | PCF 82 | 3.80 |
| ECC 83 | 2.95 | EL 95 | 2.50 | PCL 85 | 4.20 |
| ECC 85 | 3.20 | EM 84 | 2.65 | PL 500 | 6.45 |

**FERNSEH-BILDRÖHREN, Fabr. Valvo,** 6 Mte. Gar.

| | | | |
|---|---|---|---|
| AW 43–80 | 96.10 | AW 59–91 | 130.20 |
| AW 43–88 | 93.— | AW 61–88 | 173.80 |
| AW 43–89 | 93.— | MW 43–69 | 99.20 |
| AW 47–91 | 105.40 | MW 53–20 | 167.40 |
| AW 53–80 | 133.30 | MW 53–80 | 142.60 |
| AW 53–88 | 127.10 | MW 61–80 | 173.60 |
| AW 59–90 | 130.20 | | |

Lieferung per Nachnahme ab Lager rein netto an den Fachhandel und Großverbraucher. Verlangen Sie meine Einzelteil-Converter-Spezialliste. Aufträge unter DM 25.–, Aufschlag DM 2.–.

### WERCO-SERVICE-ORDNUNGSSCHRÄNKE!



mit mehr als 2000 Einzelteilen **UC 41 ca.** Schrank enthält: 500 Widerst., sort., 0,25–4 W; 250 keram. Scheiben- u. Rollkondens.; 10 HF-Eisenkerne, sort., 15 Elektrolyt-Roll-Becher-Kondens.; 10 Potis, 500 Schrauben, Muttern, 750 Lötösen u. Rohrnieten sowie Rö.-Fassungen u. diverses Kleinmaterial. Maße: 36,5×44×25 cm **89.50**

**U 41 cb,** wie U 41 ca, jedoch 2500 Einzelteile, dabei mehr als 100 Spez.-FS-Bauteile **119.50**

**UC 41,** obiger Schrank ohne Inhalt **45.75**

**SORTIMENTE F. WERKSTATT, SERVICE, LABOR**
Die Teile sind gut sortiert und stammen aus Überbeständen der Industrie. Alle mit „P" bezeichneten Sortimente werden in einem Behälter mit Deckel geliefert. Maße: 170 × 116 × 60 mm

**SPK 1,** 100 Styroflex- und Keramik-Kondensatoren **nur 7.50**
**SPK 3,** desgl., 250 **15.50** **SPK 5,** desgl., 500 **29.50**
**SPK 14,** 1000 Rohrnieten, Lötösen, Buchsen, Federn, Unterlegscheiben **5.50**
**SPK 16,** 50 Tauchwickel-Kondensatoren **10.90**
**SPK 17,** 100 Tauchwickelk., Wima, Hydra **18.50**
**SPK 18,** 250 Tauchwickelk., WMF usw. **38.50**
**SK 6,** 50 Drehknöpfe, sortiert **6.95**
**SK 7,** 100 Drehknöpfe, sortiert **12.50**
**SK 8,** 100 Schrauben, Muttern, Gewindestifte **4.95**
**SK 10,** 30 Potentiometer, Einst.-Regler, sort., f. Radio u. FS **14.50**
**SK 12,** 250 Feinsicherungen, sortiert **14.50**
**SK 19,** 10 Stück Quarze, sortiert, FT 241 **14.50**
**SK 20,** 50 Rö.-Fassungen, sortiert **6.50**
**SK 21,** 25 HV- und NV-Elkos, gängig sortiert **19.50**
**SPW 1,** 100 Widerstände, 0,25–4 W **5.50**
**SPW 3,** 250 Widerstände, 0,25–4 W **12.50**
**SPW 5,** 500 Widerstände, 0,25–4 W **23.50**

**TAUCHWICKEL-KONDENSATOREN-WIMA-KUNKLER-M+F usw.**

| | St. | 100 St. |
|---|---|---|
| **125 V/375 V = 10 %,** 5/10/12/22/50/56 nF | —.20 | 15.— |
| 0,1/0,22/0,25/0,47/0,5/1 µF | —.25 | 20.— |
| **250/750 V,** 4,7/10/39/47/56 nF | —.20 | 15.— |
| 0,18/0,25/0,39/0,47/1 µF | —.25 | 20.— |
| **500 V/1500 V,** 4,7/10/22/25/47/50 nF | —.25 | 20.— |
| **750 V =/250 V ~,** 500 pF/10/15/22 nF | —.35 | 30.— |

**SORTIMENT** aus obigen Werten, gängig sortiert, in Plastikbehälter m. Deckel
50 St. **10.50** 100 St. **18.50** 250 St. **38.50**

**STYROFLEX-KONDENS., 125 V/375 V = 5 + 10 %**
10/11/20/22/24/27/30/31/35/37/45/47/50/60/68/80/82/85/100/150/160/220/270/330/450/470/545/580/800/820/1100/1350/1500/2000/2200/3900/5000/5600/17 000 pF
**250/750 V,** 20/50/600/1000/1600/5000 pF
**500/1500 V,** 10/16/20/22/30/35/50/60/70/75/100/125/150/160/400/470/600/640/1000/1500/2200/4700/5000/6800 pF
1 St. —.12 100 St. **9.—**

**SORTIMENT** aus obigen Werten gängig sortiert, in Plastikbehälter mit Deckel
100 St. **7.50** 250 St. **15.50** 500 St. **29.—**

**ROLLKOND.-ERO-MINITYP 70 u. 100**

| | St. | 100 St. |
|---|---|---|
| **250 V =/150 V ~,** 500 pF, 10 nF | —.15 | 10.— |
| 0,1/0,15/0,22/0,33/0,47 µF | —.25 | 20.— |
| **500 V =/250 V ~,** 100 pF/1/1,5/4,7/6,8 nF | —.15 | 10.— |
| 0,22/0,47 µF | —.25 | 20.— |

**SORTIMENT** aus obigen Werten, gängig sortiert.
100 St. **8.50** 250 St. **14.—** 500 St. **27.—**

**SUB- u. Miniatur-Elektrolyt-KONDENSATOREN**
**Miniaturtype, freitragende Ausführung**

| 6/8 V = | 1 St. | 10 St. | 30/35 V = | 1 St. | 10 St. |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 µF | —.44 | 4.— | 5 µF | —.48 | 4.30 |
| 4 µF | —.44 | 4.— | 10 µF | —.52 | 4.50 |
| 5 µF | —.44 | 4.— | 25 µF | —.60 | 5.40 |
| 10 µF | —.44 | 4.— | 50 µF | —.68 | 6.20 |
| 25 µF | —.56 | 5.10 | 100 µF | —.80 | 7.20 |
| 50 µF | —.64 | 5.80 | 250 µF | —.90 | 8.10 |
| 100 µF | —.68 | 6.20 | | | |

**SUB-Miniatur Standausführung**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 V = | | | 30 µF | —.45 | 3.80 |
| 5 µF | —.40 | 3.40 | 50 µF | —.50 | 4.— |
| 10 µF | —.40 | 3.40 | 100 µF | —.60 | 5.— |
| 30 µF | —.40 | 3.40 | 10 V = | | |
| 6 V = | | | 5 µF | —.50 | 4.50 |
| 0,5 µF | —.40 | 3.40 | 10 µF | —.50 | 4.50 |
| 3 µF | —.35 | 3.20 | 30 µF | —.50 | 4.50 |
| 5 µF | —.45 | 3.80 | 50 µF | —.60 | 5.— |
| 10 µF | —.45 | 3.80 | 100 µF | —.68 | 6.20 |

**EINBAU-KIPPSCHALTER, 2 A, 250 V**

| | 1 St. | % |
|---|---|---|
| **Kipp-Ausschalter,** 1polig | —.40 | 32.50 |
| **Kipp-Umschalter,** 1polig | —.50 | 39.50 |
| **Kipp-Umschalter,** 2polig | —.75 | 62.50 |

**Einbau-Schiebeumschalter**

| | | |
|---|---|---|
| Einb.-Drehausschalt., 1pol., m. Z.-Bef. | —.55 | 44.50 |
| Einb.-Drehumschalt., 1pol., m. Z.-Bef. | —.60 | 49.50 |
| Einb.-Drehausschalt., 2pol., m. Z.-Bef. | 1.05 | 85.50 |
| Einb.-Drehumschalt., 2pol., m. Z.-Bef. | 1.05 | 85.50 |
| **Kipp-Umsch.,** 1pol., m. Nullst. u. Zentralbefestigung, 250 V, 5 A | 1.45 | 125.— |
| **Einb.-Kippumsch.,** m. 2pol. Nullst., bes. stabil, 250 V, 4 A | 2.65 | 245.— |
| **Einb.-Schiebesch.** Ein-Aus f. Trans.-Geräte, Lochabst. 28 mm | —.60 | 50.— |
| **Einb.-Schiebeumsch.,** 2pol., f. Tr.-Ger.-Miniatur, Lochabst. 18 mm | —.55 | 50.— |
| **Einbau-Schiebeumsch.,** 2pol., f. Tr.-Geräte, Lochabst. 28 mm | —.60 | 55.— |

**BUCHSEN- UND STECKERLEISTEN, DIN 41 622**

| | | 1 St. | 10 St. à | 100 St. à |
|---|---|---|---|---|
| 8polig | komplett | 4.40 | 3.90 | 3.50 |
| 16polig | Stecker und | 8.50 | 7.30 | 6.50 |
| 26polig | Buchsenleiste | 9.50 | 7.90 | 6.90 |
| 30polig | | 11.90 | 9.90 | 8.50 |

**SEMIKRON-SIL.-GLEICHRICHTER**

| | St. | 5 St. à | 10 St. à |
|---|---|---|---|
| B 250, C 400 | 8.20 | 7.80 | 7.50 |
| E 250, C 200 | 3.95 | 3.70 | 3.50 |
| E 250, C 500 | 3.75 | 3.50 | 3.25 |
| E 240/800 V, 0,4 A | 3.60 | 3.40 | 3.30 |
| E 240/800 V, 0,5 A | 3.60 | 3.45 | 3.35 |
| E 480/1, 250 V, 0,5 A | 5.60 | 5.40 | 5.20 |
| E 80/400 V, 2,5 A | 6.30 | 6.15 | 6.— |
| E 80/300 V, 10 A, mit Kühlkörper | 15.— | 14.50 | 14.— |

**HOCHLEISTUNGS-DRAHT-POTIS**
zementiert, mit Silikon-Lack überzogen, linear, Achs-⌀ 6 mm, Achs-Länge 32 mm

**10 W,** Geh.-⌀ 24 mm, Tiefe 95 mm, Werte: 50, 100, 500 Ω, 1, 5 kΩ 1 St. **8.75** 10 St. **76.—**
**25 W,** Geh.-⌀ 45 mm, Tiefe 30 mm, Werte: 50, 100, 250, 500 Ω, 1, 5 kΩ 1 St. **10.85** 10 St. **96.—**
**50 W,** Geh.-⌀ 54 mm, Tiefe 50 mm, Werte: 50, 100, 500 Ω, 1,5 kΩ 1 St. **12.35** 10 St. **109.—**
**100 W,** Geh.-⌀ 69 mm, Tiefe 50 mm, Werte: 50, 100, 250, 500 Ω, 1, 2,5 kΩ 1 St. **18.40** 10 St. **163.—**
**250 W,** Geh.-⌀ 115 mm, Tiefe 98 mm, Werte: 50, 100, 250, 500 Ω, 1, 2,5 5 kΩ 1 St. **28.50** 10 St. **253.—**

**SCHICHT-POTENTIOMETER**
**PT 1 linear, 0,2 Watt,** 21,5 mm Achs-Länge: 82 mm. Achs-⌀ 6 mm, ohne Schalter. **Lieferbare Werte:** 100 – 200 – 500 Ω, 1 – 5 – 10 – 100 – 500 kΩ, 1 – 5 MΩ
1 St. **—.95** 10 St. **8.50** 100 St. **75.—**
**PT 2 log., 0,1 Watt,** ohne Schalter. **Lieferbare Werte:** 1 – 5 – 10 – 100 – 500 kΩ, 1 – 5 MΩ
1 St. **—.95** 10 St. **8.50** 100 St. **75.—**
**PT 3 linear, 0,2 Watt,** m. 2poligem Schalter. **Lieferbare Werte:** 5 – 10 – 25 – 50 – 100 – 250 – 500 kΩ, 1 und 2 MΩ
1 St. **1.35** 10 St. **11.50** 100 St. **105.—**
**PT 4 log., 0,1 Watt,** m. 2poligem Schalter. **Lieferbare Werte:** 5 – 10 – 25 – 50 – 100 – 250 – 500 kΩ, 1 MΩ
1 St. **1.35** 10 St. **11.50** 100 St. **105.—**

**RÖHRENFASSUNGEN**
**Rf 102,** Preßstoff-Miniaturfassungen mit Flansch 10 St. **1.50** 100 St. **13.—**
**Rf 103,** Hartpapier-Novalfassungen mit Flansch 10 St. **1.50** 100 St. **13.—**
**Rf 104,** Hartpapier-Novalfassungen für gedruckte Schaltung 10 St. **1.40** 100 St. **12.—**
**Rf 106,** Preßstoff-Novalfassung mit Flansch unter Chassis 10 St. **1.40** 100 St. **12.—**
**Rf 107,** Preßstoff-Novalfassung mit Flansch über Chassis 10 St. **1.60** 100 St. **14.—**
**Rf 108,** Preßstoff-Novalfassung für gedruckte Schaltung 10 St. **1.50** 100 St. **13.—**

**SONDERANGEBOT PABST-MOTORE**
folgende Typen lagernd: EK 4.75–0; EK 2.80 Q 1; EKL 4.80 FQ 2; EKL 4.80 FQX; K 4.75–0; K 4.75–02; KE 42.80–6/12–720 D; KL 3.50 E 1; KLM 20.65–4/8–390 D; KLM 20.65–4–122 D; KLW 3.65 E/01; KLW 3.65 E/01 T 10; KLMX 45.80–6/12–257 D; KLEX 42.80–6/12–215 D; KLEX 42.80–6/12–276 D; KM 20.65–4–300 D; KM 20.80–10–425 E; KM 20.80–12–360 E; KM 42.65–8–210 D; KM 20.50–4/8–140 D; KMX 1450–4/820 D pro Type **nur 23.50**

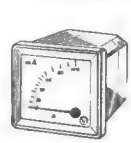
**SCHALTTAFELN – EINBAU-MESSINSTRUMENTE**

mit Drehspulmeßwerk
Modell P 72, Abmessung 72 × 72 mm

| | | | |
|---|---|---|---|
| 10 V | 35.95 | 1 mA | 31.15 |
| 100 V | 35.95 | 100 mA | 31.15 |
| 250 V | 37.35 | 1 A | 30.10 |
| 500 V | 38.85 | 6 A | 32.55 |
| 10 µA | 40.35 | 10 A | 32.55 |
| 100 µA | 31.15 | | |

**Dreheisenmeßwerk E 72,** Abmessung 72 × 72 mm,

| | | | |
|---|---|---|---|
| 250 V | 23.80 | 100 mA | 20.85 |
| 500 V | 27.80 | 1 A | 19.45 |



mit Drehspulmeßwerk
Modell P 96, Abmessung 96×96 mm

| | | | |
|---|---|---|---|
| 15 V | 42.10 | 1 mA | 40.30 |
| 100 V | 42.75 | 100 mA | 40.30 |
| 250 V | 43.70 | 250 mA | 40.30 |
| 500 V | 47.05 | 1 A | 40.30 |
| 10 µA | 55.80 | 6 A | 41.95 |
| 100 µA | 44.70 | 10 A | 41.95 |

**Dreheisenmeßwerk E 96, Abmessung 96 × 96 mm**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 250 V | 29.10 | 100 mA | 30.10 |
| 500 V | 33.90 | 1 A | 23.80 |

**CTR-Signal-Injektor SE 250.** Das ideale Hilfsmittel für den NF- und HF-Techniker. Zur Funktionsprüfung von Tonverstärkern, Rundfunk- und Fernsehempfängern. **Ausgangsspannung** im Leerlauf, ca. 2 Vss. **Signalkurzschlußstrom,** ca. 1 mA, **NF-, HF-Bereich,** ca. 0,4 kHz bis 30 MHz, durchschlagfest bis ca. 500 V = und ca. 250 V ~ 1 St. **24.50** 3 St. à **21.50**

**WERNER CONRAD** 8452 HIRSCHAU/BAY, Ruf 0 69 22/2 22–2 24
Abt. F 9 FS 06-3 805

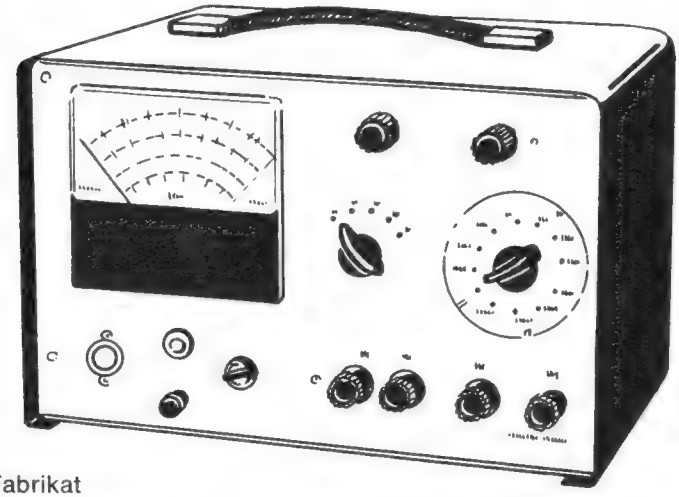
**INDUSTRIEMESSE HANNOVER**
HALLE 11 STAND 1106

Das neue elektronische

# RÖHRENVOLTMETER

Type S 100

| | |
|---|---|
| für Gleichstrom | von 2 mV bis 1000 V |
| für Wechselstrom | von 100 mV bis 300 V |
| für Widerstandsmessung | von 0 bis 100 Megohm |

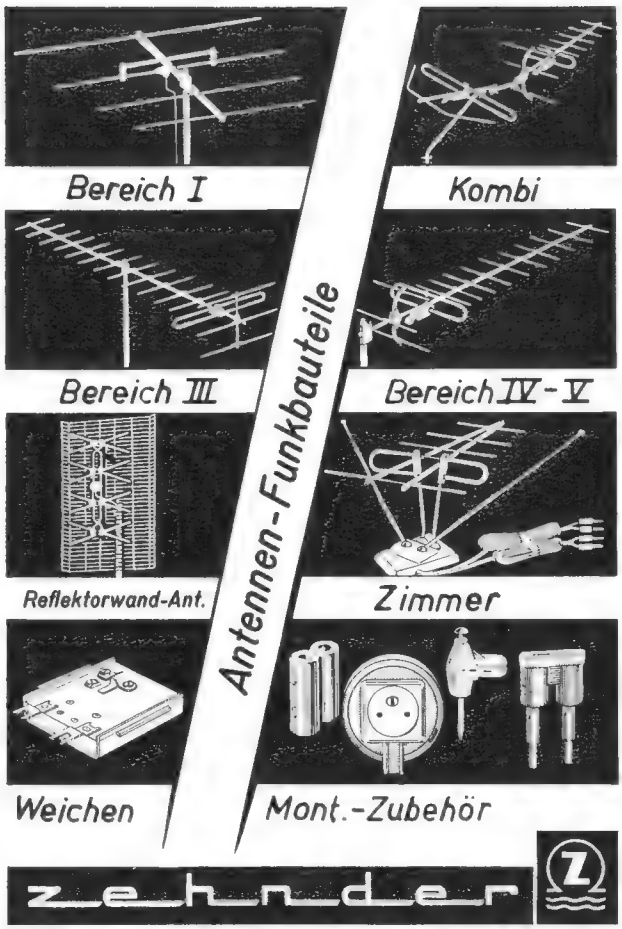


Fabrikat
Chauvin Arnoux · Paris

Verlangen Sie Sonderangebot!

**MÜLLER & WEIGERT OHG · NÜRNBERG**

Vorführung Hannover-Messe 1965, Halle 10, Stand 153




**zehnder**

7741 Tennenbronn/Schwarzwald
Telefon 216 und 305
Telex 07-92420
**Hannover-Messe, Halle 11, Stand 69**

ELNO

Spezialist
für das
Telefonieren bei **Lärm**

Lärmfester Kopfhörer ELNO 247

Kopfhörer
Mikrofone
Kehlkopfmikrofone
Stecker, Schalter
Verstärker
Lautsprecher

RAPY

**LAILLER PECQUET ELNO**
ARGENTEUIL

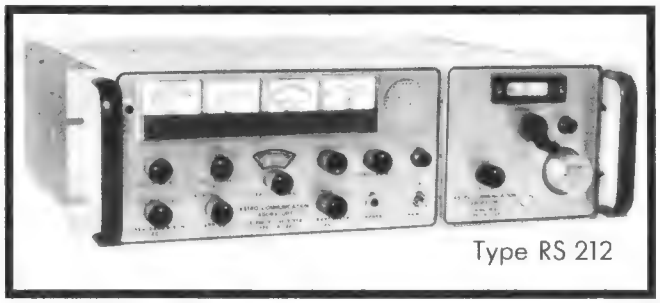
18-20, RUE DU VAL-NOTRE-DAME
ARGENTEUIL (S.-et-O.) - FRANCE
TÉL. : 961-29-73

Alleinvertretung in der BRD.

SOURIAU ELECTRIC G.M.B.H.
Rathausufer 16-17 - DÜSSELDORF
Tel. SA Nr. 10373

30 MHz . . . . . 1000 MHz

## Überwachungsempfänger

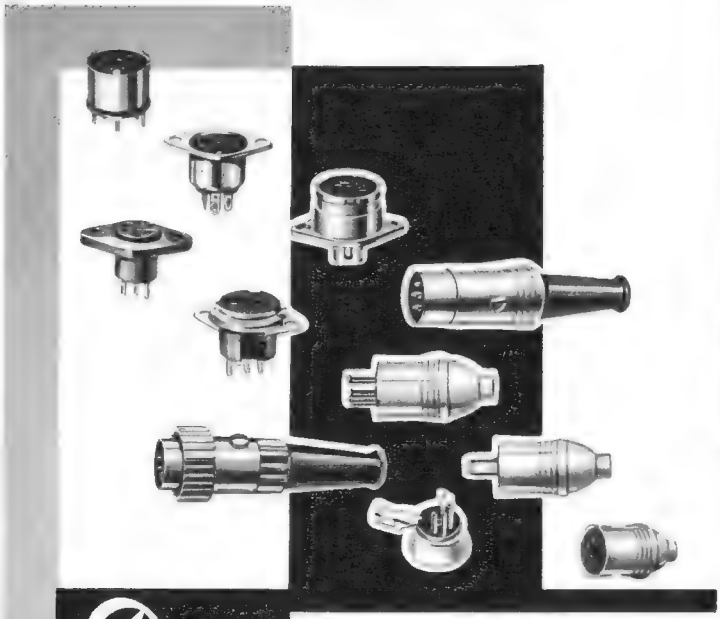


Type RS 212

Die ACL-VHF/UHF-Empfänger erlauben die Überwachung des Frequenzbereiches von 30 MHz bis 2000 MHz. Ein Sichtgeräteinschub zeigt das jeweils eingestellte Band. Die ZF-Bandbreiten sind vierfach umschaltbar und es können ZF-Verstärker mit Bandbreiten zwischen 8 kHz und 4 MHz eingesetzt werden. Auch Auswechseln der ZF-Verstärker und Demodulatoren ist jederzeit möglich. Die Geräte sind voll transistorisiert und für Batteriebetrieb mittels Einschub auszurüsten. Ausführliche Unterlagen stehen auf Anfrage gerne zur Verfügung.

**telco**

**8 München 8**
**Franz-Prüller-Straße 15**
**T. 443424, FS 05-23606**



# Preh BAUELEMENTE

STECKVERBINDUNGEN

SCHICHTDREHWIDERSTÄNDE
DRAHTDREHWIDERSTÄNDE
STUFENSCHALTER
RÖHRENFASSUNGEN
DRUCK- U. SCHIEBE-TASTEN

ELEKTROFEINMECHANISCHE WERKE
874 BAD NEUSTADT / SAALE · BAY.
Wir stellen aus: Halle 11 — Obergeschoß Stand 1401

# 15 % Zeitersparnis

**durch rationellere Fernseh-Reparatur mit KNECHT-Bausteinen**

15 % – das sind bei 5 Geräten pro Tag 70 Minuten = über eine Stunde! Das sind in 4 Tagen 3 Fernsehgeräte mehr! Diese Zahlen können wir aus eigener Praxis nachweisen.

Keine unnötigen Wege, keine unnötige körperliche Arbeit, keine unnötigen Zeiten durch Knecht-Bausteine:

- Die Geräte werden gefahren.
- Norm-Ersatzteillager am Arbeitsplatz.
- Meßgeräte eingebaut, nicht auf oder unter dem Tisch.
- Baustein-Prinzip: Aufbau ganz nach Ihren Erfordernissen.

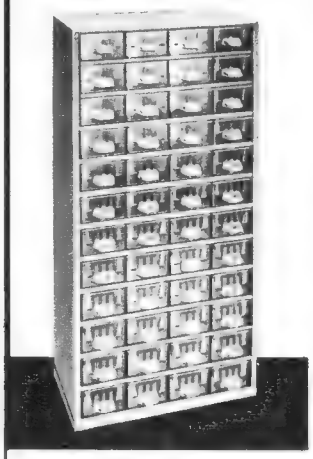
Bitte verlangen Sie, am besten gleich heute, konkrete Unterlagen, Vorschläge für Arbeitseinsatz und Nachweis eingesparter Arbeitszeit von

# K. Knecht KG

**741 Reutlingen, Wilhelmstraße 8, Ruf (0 71 21) 66 30**

# MK-

Das **M**agazin der **K**leinteile
aus der rationellen Blickbilanz



540 x 300 x 160 mm
Bitte auf Postkarte kleben!

**Erstaunlich:**
mit 48 Schubladen und
nur **59,- DM**

**11** verschiedene Schubladengrößen in über **50** Modellen von DM 15,- bis 132,- halten wir für Sie bereit. Schreiben Sie uns bitte.

**Fa. J. K. BRAUER & CO.**
**2 HAMBURG 1,** Burchardstr. 8

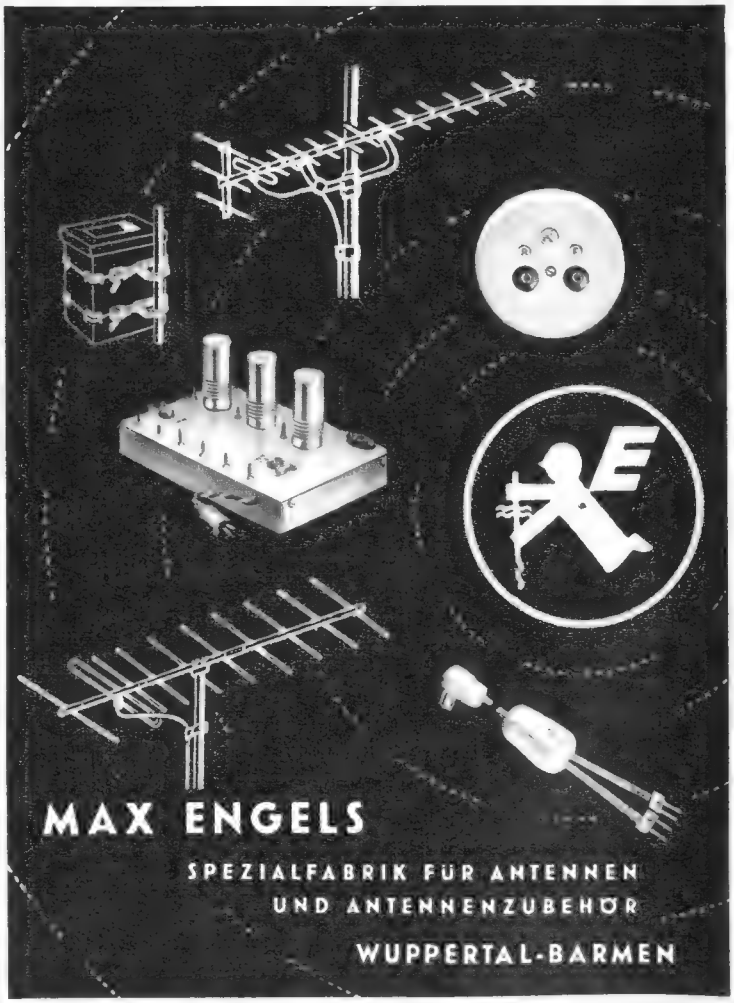
Senden Sie an untenstehende Anschrift:
1 **MK**-Schrank lt. Anzeige für 59,- DM

FS (Stempel)

**J. K. BRAUER & CO.**

**2 Hamburg 1**
Burchardstraße 8
Telefon 33 54 65

Hannover-Messe:
Bitte besuchen Sie uns:
Halle 6, Obergeschoß, Stand 2005




**Hannover-Messe: Halle 11, Stand 14**

MERULA jetzt noch besser

**Wir freuen uns,**

Sie auch in diesem Jahr wieder während der Industriemesse in Hannover auf unserem Stand in

**Halle 11, Stand 1222**

begrüßen zu können.
Wir laden Sie freundlichst zu einem Informationsgespräch ein.

MERULA

**F+H SCHUMANN GMBH**
PIEZO · ELEKTRISCHE GERÄTE
HINSBECK/RHLD. WEVELINGHOVEN 30 · POST LOBBERICH · POSTBOX 4

**FM-Meßsender 963 B**

Frequenzbereich : 68 - 87,5 Mhz und 145 - 175 Mhz
Ausgangsspannung : 1 µV - 100 mV
Hub kontinuierlich regelbar : 0 - 75 khz

**Metrix 7 Stuttgart-Vaihingen** Postfach

**Werksvertretungen :** Hamburg, Hannover, Berlin, Essen, Koblenz, Frankfurt, Mannheim, Saarbrücken, Zürich, Wien.

metrix
COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE ANNECY (FRANKREICH)

CROWN

# TRP-105

Klein aber vielseitig und leistungsfähig
Hervorragende Ausführung b. sensationellem Preis

- 7-Transistoren-Plattenspieler, kombin. mit MW-Radio
- Dynamischer Lautsprecher garantiert ausgezeichnete Tonqualität
- Antrieb wahlweise durch Batterien oder Netzteil
- Geeignet f. Platten bis zu 30 cm, 2 Geschwindigkeiten

**CROWN-RADIO GMBH · 4 DÜSSELDORF**
Heinrich-Heine-Allee 35 Telefon 27372

# Die WACHE im Haushalt

über alle Ihre Elektrogeräte können Sie zu jeder Tages- und Nachtzeit – auch an Sonn- und Feiertagen – getrost dem Zeitschalter

**„START-STOP"** überlassen.

Eine moderne Konstruktion für moderne Menschen.

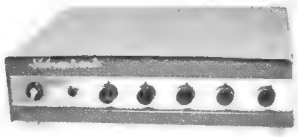
Für 0 – 220 V bis 10 Amp. Licht- oder Schukostecker
Gerätegröße ca. 115 x 60 mm

Hergestellt in der Präzisions-Uhrenfabrik

ST1

ADOLF HANHART, SCHWENNINGEN/NECKAR

# Zur Hannover-Messe erwartet Sie



## Stereo-Verstärker 2x2 Watt

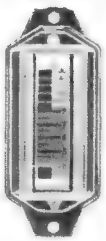
Als MONO-Verstärker 4 Watt, elegantes modernes Flachgehäuse mit vorn liegendem Bedienungsfeld. Anschlußleiste auf der Rückseite des Gehäuses. Getrennte Höhen- und Tiefenregelung. Frequenzbereich: 40...18 000 Hz. Ausgang: 5 Ohm. Eingangsempfindlichkeit: 150 mV bis 2 Watt, für Rundfunk, Platte und Tonband. Röhren: 2 × ECC 83 und 2 × EL 95. Netz: 220 Volt, 30 Watt 99.–

## Hi-Fi-Monauralverstärker

5 Watt Ausgangsleistung. Frequenzgang: 50 bis 15 000 Hz. Verzerrung: < 1 %. Empfindlichkeit: 0,065 V an 1 MOhm, 0,115 V an 1 MOhm. Ausgangsimpedanz: 4 – 8 – 15 Ohm. Getrennte Höhen- und Tiefenregelung. Netzspannung: 220 Volt Wechsel. Röhrenbestückung: ECC 88, EL 84, EZ 90. Größe: 244 × 146 × 87 mm.
Nur in beschränkter Stückzahl lieferbar! 74.50

## SONOTRON – Elektronisches Vielfachinstrument (Röhren-Voltmeter)

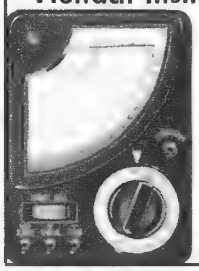
Technische Daten: 1,6 – 5 – 16 – 50 – 160 – 500 – 1600 V =, 10 MOhm. 3,2 – 10 – 32 – 100 – 320 – 1000 – 3200 V =, 20 MOhm. 1,6 V =, 3000 MOhm. 0,16 – 0,5 – 1,6 – 5 – 16 – 50 – 160 µA =. 0,5 – 1,6 – 16 – 160 mA =. 10 – 100 – 1000 – 3 k – 10 k – 30 k – 0,1 M – 0,3 M – 1 M – 3 M – 10 M – 1000 MOhm. 2 – 6 – 20 – 60 – 200 – 600 V ~, 1 MOhm. 600 mV ~, 1 MOhm. 0,06 – 0,2 – 0,6 – 2 – 6 – 20 – 60 – 200 – 600 µA ~. 6 – 60 mA ~, – 20 bis + 58 db, 1 MOhm. Netzspannung: 220 Volt ca. 5 Watt. Abmessungen: 250 × 160 × 170 mm. Gewicht: 3,7 kg. Große gut ablesbare Skala. Das ideale Hilfsmittel für große Werkstätten, Laboratorien und ernsthafte Amateure! 249.50



## S-Meter (Profil-Instrument)

Grundempfindlichkeit: 1 mA, Drehspule. Skaleneichung: 0 – 3 – 5 – 7 – 9 – + 20 – + 40 db. Maße: 22 × 54 mm, Skala: 15 × 35 mm 16.75

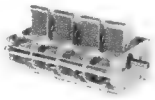
## Vielfach-Instrument



Typ: 200 H; 20 000 Ω/V = 10 000 Ω/V ~
Meßbereiche: 50 µA/2,5 mA/250 mA/5 V/25 V/50 V/250 V/500 V/2500 V =
10/50/100/500/1000 V ~
Widerstandsmessung bis 6 MΩ
dB-Messung: – 20 bis + 22 dB
mit Meßschnüren und Batterie 39.50

**Doppeldrehkos** (Luftdrehkos) Miniaturausführung
4-mm-Achse, 2 × 14 pF
27 × 20 × 13 mm 3.75
6-mm-Achse, 2 × 12,5 pF
31 × 27 × 23 mm 3.75
6-mm-Achse, 2 × 15 pF
31 × 26 × 23 mm 3.75
Alle Drehkos mit Zahnradgetriebe, Untersetzung 1 : 3. Calitgelagerter Stator.

**Transistor-Luftdrehko**
2 × 160 pF, mit Getriebe im Polystyrolgehäuse 1.95



## Vierfach-Meß-Drehkondensator

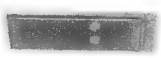
4×530 pF; Drehbereich: 180°
Gleichlaufgenauigkeit von $C_A$ = 10,5 pF bis 530 pF ± 0,3 %
Prüfspannung: 500 Volt Wechsel.
Keramik-Isolation, Achse 6 mm ⌀
Maße: 70 × 38 mm, Länge: 125 mm
fabrikneu 19.95

## Flach-Lautsprecher

hervorragend geeignet als Auto-Lautsprecher!!
Oval-Lautsprecher, 9 ×15 cm Korbdurchmesser, 3 Watt, 5 Ohm, innenliegende Ferritmagnete mit 9500 Gauß
Gesamthöhe des Lautsprechers nur 29 mm!!!
per Stück nur 4.95
ab 10 Stück à 4.25
ab 100 Stück à 3.95

## Standard Elektronik-Lorenz-Lautsprecher

**Transistor-Lautsprecher**
Typ: LP 45, 300 mW, rund 45 mm ⌀, 8 Ohm, Ferritmagnet 9500 Gauß, 300 bis 7000 Hz, Tiefe: 20 mm
p. Stück 2.25
10 Stück 19.75
100 Stück 165.–
Diese Lautsprecher sind auch hervorragend geeignet zum Selbstbau eines Tauchspul-Mikrofones!



**Hochton-Lautsprecher**
Typ: LSH 518, statisch, 54 × 180 mm, Frequenzgang bis 18 000 Hz –.50
10 Stück 4.– 100 Stück 36.–

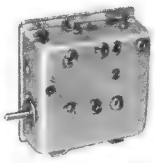
**Hochton-Lautsprecher**
Typ: LSH 100, stat., 100 mm ⌀, Frequenzgang b. 10 000 Hz –.50
10 Stück 4.–

## Ein Sonderangebot an kupferkaschiertem Pertinax!

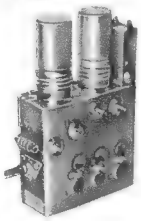
Stärke: 2 mm; Kupferauflage 35 u
ca. 190 × 80 mm –.60
ca. 220 × 80 mm –.80
ca. 280 × 80 mm –.90
ca. 170 × 160 mm 1.65
Bei Abnahme von 10 Platten einer Größe 10 % Sonderrabatt!

**Ätz- und Abdeckmittel**
für gedruckte Schaltungen, kompl. Satz mit Gebrauchsanweisung 3.40

**Ab sofort neue Preise!**



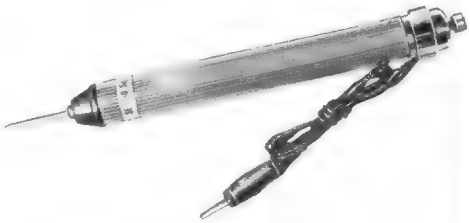
**UHF-Converter-Tuner**
mit Transistoren 2 × AF 139, zum Einbau in jeden Fernsehempfänger. Die Abstimmung erfolgt kapazitiv und nahezu frequenzlinear. Untersetzter Antrieb 1 : 6,5; Ant.-Eingang 240 Ω; Ausgang 240 Ω
jetzt nur 43.–



**UHF-Tuner,** mit den Röhren PC 86 und PC 88, ZF = 38,9 MHz, entspricht der allgemein bekannten Ausführung, für alle moderneren Empfängertypen
jetzt nur 39.50

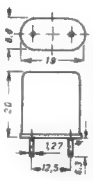
## VHF-Kanalschalter

hervorragend geeignet für KW-Amateure als Spulenrevolver. Besonders kleine Ausführung. Komplett geschaltet jedoch ohne Röhren PCC 189 und PCF 80
Maße: 105 × 62, Höhe ohne Fassungen 73 mm 4.95



## JENNEN-Signal-Injektor

Signal-Verfolger zur Feststellung von Fehlerquellen in Rundfunk- und Fernsehgeräten usw.
Bestückung: 2 Transistoren 2 SA 100
eingebaute Batterie: 1,5 Volt
Ausgang: 2 Vss, 400 Hz–30 MHz
Füllhalterform 16 mm ⌀, 170 mm Länge 19.95



## Dr. Steeg & Reuter

**Schwingquarze für Funkfernsteuerung**

13,56 MHz
27,12 MHz } ± 5 × $10^{-4}$
40,68 MHz

im Kunststoffgehäuse, mit Steckerstiften per Stück 11.50
Quarz-Fassung –.30

## Steckquarze

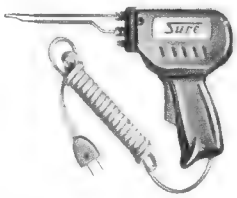
HC 6-U, 13,56 MHz 6.95
Fassung, ker., dazu –.30

## Steckquarze

vollabgeschirmt im Metallgehäuse, Type HC-6/U, mit sehr hoher Frequenzgenauigkeit. Lieferbar in folgenden Werten:

| | | |
|---|---|---|
| 36,583 MHz | 59,667 MHz | 77,000 MHz |
| 37,333 MHz | 60,667 MHz | 77,333 MHz |
| 42,750 MHz | 62,333 MHz | 78,500 MHz |
| 44,000 MHz | 64,667 MHz | 79,500 MHz |
| 44,083 MHz | 67,875 MHz | 80,000 MHz |
| 44,778 MHz | 68,333 MHz | 80,166 MHz |
| 45,833 MHz | 73,500 MHz | 80,750 MHz |
| 46,333 MHz | 73,825 MHz | 81,250 MHz |
| 47,333 MHz | 73,850 MHz | 82,500 MHz |
| 51,167 MHz | 73,875 MHz | 84,000 MHz |
| 53,333 MHz | 73,900 MHz | 84,250 MHz |
| 54,125 MHz | 73,925 MHz | 85,333 MHz |
| 55,000 MHz | 73,950 MHz | 85,500 MHz |
| 57,667 MHz | 73,975 MHz | 87,833 MHz |
| 59,167 MHz | 76,125 MHz | |

**Jedes Stück nur 4.95 DM**

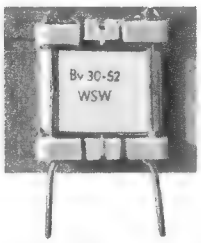



## Lötpistole

220 Volt, 60 Watt, mit Beleuchtung. Innerhalb weniger Sekunden lötbereit 29.50

## Lötleisten

Hartpapier, Klasse IV, 50 cm lang mit ca. 62 Lötösen 1.10




## Treiber- und Ausgangstrafos

für OC 74, AC 106, GFT 32, GFT 34 o. ä. 2 Watt Gegentakt, Schnitt: EI 25 × 30 mm kompl. Satz 5.–

# bei uns ein umfangreiches Angebot!

**NADLER**

## Achtung!

Für den jungen Bastler!

**TRANSISTOREN-EXPERIMENTIER-SORTIMENT!**

TE-KA-DE-Transistoren, II. Wahl

Das Sortiment besteht aus:
● 10 HF-Transistoren ● 10 NF-Transistoren ● 10 Kleinleistungs-Transistoren ● 10 Dioden
Insgesamt 30 Transistoren u. 10 Dioden

für nur DM **5.95**

Lieferung solange Vorrat reicht!

Das ideale Sortiment für Versuchszwecke in Schulen, Arbeitsgemeinschaften und für jeden technisch Interessierten!

## DER GROSSE SCHLAGER!

**TRANSISTOREN-SORTIMENT**
Unentbehrlich für jede Werkstatt!

Telefunken- u. TEKADE-Transistoren und Dioden, I. Wahl!

Bestehend aus:
10 UKW-Transistoren
10 KW-MW-Transistoren
10 Vorstufen-Transistoren
10 Endstufen-Transistoren
10 NF-Dioden
10 HF-Dioden

Jeder Packung liegt eine Vergleichsliste bei. Also 40 Transistoren und 20 Dioden für nur 28.– DM

## 50 Stück Styroflex-Kondensatoren

in mindestens 20 verschiedenen Werten
Verpackt in PVC-Klarsichtbeutel

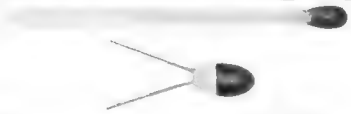
**DM 2.95**

## Silizium-Fernsehgleichrichter Typ BY 250

Anlegespannung: 220 V, Nennstrom: 0,45 A

**DM 2.95**

ab 10 Stück 2.75, ab 100 Stück 2.25



## Tantal-Perl-Elko

4 µF, 15 V, Maße: Perle 4 mm ⌀, DM –.95

## ECO-Silizium-Doppelweg-Gleichrichter

Subminiaturausführung mit Steckstiften, 2 × 250 Volt, 50 mA, 18 mm ⌀ × 22 mm 1.45
Fassung dazu –.10

## Fernseh-Bildröhren

fabrikverpackt, neu und ungebraucht
MW 36–44 29.50
MW 43–43 (ähnlich MW 43–64 oder MW 43–69, Metallkonus) 39.50

## Allstrom-Motor

110 V, 0,8 A, 35 W, Kollektorläufer, 8000 U/min, mit Vorwiderstand für 220-Volt-Betrieb!
Motor: 80 ⌀ × 95 mm, mit Fuß, Achs-⌀: 6 mm 9.50

## Preh-Einbau-Drehschalter

2polig, Zentralbefestigung, Achse 4 mm Achslänge 30 mm –.30

**Neu!**

**Coiled Cord**, 3adrig, dehnbares Gummikabel mit Kunstfaser-Umspinnung. Länge i. Ruhezustand 33 cm, Länge voll ausgezogen 210 cm, konfektioniert mit Kabelschuhen p. St. **1.95**
10 St. **18.–**

## Papst-Außenläufer-Motoren

(Einphasen-Induktionsmotor)

Typ KLM, 220 Volt, 50 Hz, 35 W; 1350 U/min. Nennmoment: min. 2,5 cm/kg; vakuumgetränkt, VDE 0530; Gleitlager; Eigenlüftung. Maße: 88 mm ⌀ × 123 mm; Achse 8 mm einschl. Befestigungswinkel 24.75

**Papst-Außenläufer-Motoren**
(Rechts- und Linksläufer)

Einphasen-Induktionsmotor, Typ KLRM, 125/220 V, 50 Hz, 30 W; 1350 U/min. Nennmoment: min. 2,16 cm/kg, vakuumgetränkt, VDE 0530; Gleitlager; Eigenlüftung. Maße: 88 mm ⌀ × 123 mm; Achse 8 mm, einschl. Befestigungswinkel 26.75

Ab 10 Stück auch sortiert 10 % Sonderrabatt!

## Bananenstecker

einfach, Lötanschluß, 4 mm ⌀ –.05
Labor-, Lötanschluß, 4 mm ⌀ –.15
Labor-, Schraub. m. Querloch, 4 mm ⌀ –.20

**Doppelseitige Bananensteckverbindung mit 3 Querlöchern** –.20
dito, mit 1 Querloch –.10

## Miniatur-Relais

Erstklassiges deutsches Markenfabrikat!

Äußerst kleine Abmessungen: 10,5 × 19,5 × 23 mm, Gewicht ca. 14 g. Geringe Ansprechleistung und niedrige Kontaktkapazität durch Drahtfeder-Kontakte. Besonders geeignet für den Einsatz in gedruckte Schaltungen.
Jedes Relais ist mit durchsichtiger Kunststoffkappe staubfrei abgedeckt.

**Relais Nr. 211,** 740 Ohm, 11...27 V Betr.-Sp., Kontaktbestückung: 1 × EIN
p. Stück 2.25 10 Stück 21.– 100 Stück 200.–

**Relais Nr. 224,** 1800 Ohm, 18...42 V Betr.-Sp., Kontaktbestückung: 2 × EIN
p. Stück 2.25 10 Stück 21.– 100 Stück 200.–

**Störschutz-Kondensatoren**
0,5 µF + 100 Ω, 500 V
Maße: 23 ⌀ × 40 mm –.40

**Blitz-Elkos**
2 × 300 µF, 500 Volt, 45 mm ⌀ × 100 mm 3.95
10 Stück 35.–

## Hirschmann-Steckverbindung

bestehend aus einer Aufbaudose, 6polig, weiß, Type Med 60 und einem Stecker, 6polig, weiß, Typ Mes 60 kompl. 2.60

## FRAKO-Störschutz-Einheit

Nennspannung 250 V, Gleich- und Wechselspannung 1,5 Amp., Lüsterklemmenanschluß 5.75
dto., jedoch 4 Amp. 7.50

**EBE-Präzisions-Stufenschalter.** Hartpapier Klasse IV. Dreilochbefestigung sowie Zentralbefestigungsmöglichkeit. 52 Schaltstellungen. Silberkontakte. Kontaktbelastung ca. 30 W. Achse 6 mm ⌀ × 70 mm. Größte Abmessung: 75 × 75 mm 16.–

## SCHAUB-LORENZ-Tivoli-Gehäuse

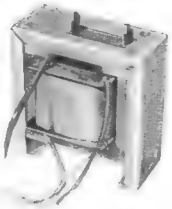
Rundfunkgehäuse Nußbaum mittel, hochglanzpoliert. Innenmaß: Breite 53 cm, Höhe 30 cm, Tiefe 19,5 cm. Eignet sich auch hervorragend als Zweitlautsprechergehäuse!
per Stück 4.75 10 Stück 41.–

## Röhren-Steckeinheit

mit Miniatur-Röhrenfassung und diversen Kondensatoren u. Widerständen. Hervorragend geeignet zum Umbau in NF-Stufen für Verstärker usw.
Durch Umwechseln dieser Steckeinheit sind Sie in der Lage, eine komplette Baustufe im Gerät auszuwechseln. 1.–

## Kompaß-Skala für Steuergerät

155 mm ⌀, Plexiglas von der Unterseite bedruckt, mit rotierender Zeigereinrichtung und Beleuchtung. Spannungsabgriff für Beleuchtung mittels Messingringe und Kohlebürsten. Antrieb durch angebautes Zahnrad auf der Unterseite.
Skalenbeschriftg. u. a.: 0...360° 4.95



## Drosseln

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Strom** | 80 mA | 150 mA | 4 A |
| **R =** | 20 Ω | 20 Ω | 0,145 Ω |
| **Maße** | 2 H | 2 H | EI 106 × 87 mm |
| **Preis** | 2.50 | 2.75 | 9.75 |

**Siemens-Sifferit-Schalenkerne**
14 × 8 mm, mit Spulenkörper 2.50

**AEG-Hochspannungs-Gleichrichter**
Einweg, 950 V, 60 mA (Selen) 3.95
10 Stück 35.–

**Transistor-9-Volt-Batterie**
Jap. Fabrikat mit obenliegenden Druckknopfanschlüssen 1.35

**Anschlußkabel m. Druckknopfplatte**
für 9-V-Batterie —.30

**11pol. Steckverbindung**
US-Norm, spez. verwendet in Spielautomaten u. NOGOTON-Empfangsteilen, Einbaubuchse und Stecker, komplett 3.95

**PREH-Drahtpotis,** 2,2 Ω; 1 W (Entbrummer) —.30
10 St. 2.70 100 St. 24.—

**Teleskop-Antennen**

| | | |
|---|---|---|
| 4stuf., 100 cm lg. | mit Befestigung | 3.50 |
| 5stuf., 100 cm lg. | | 3.95 |
| 7stuf., 100 cm lg. | | 4.25 |

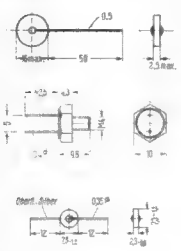
**FRAKO-Hochspannungs-Kondensator**
6 µF, 660 Volt Wechselspannung
2100 Volt Gleichspannung

Dichtausführung, Ölkondensator, Keramikdurchführung für die Anschlüsse; Maße: 60 × 80 × 190 mm 9.95

**TELEFUNKEN-Geiger-Müller-Zählrohr,** Type ZP 1070, in Subminiaturausführung zur Messung von Gamma-Strahlung. Abmessungen: 10 mm ⌀ × 28 mm. Betriebsspannung: 400 bis 530 V 22.—

## Kompensations-Heißleiter

Erstes deutsches Markenfabrikat!



1,5 Ω; 14 mW/grd;
Maße: 15 ⌀ × 2,4 mm
p. Stck. —.50 10 Stck. 4.50

10 Ω; 30 mW/grd.;
Maße: 10 ⌀ × 9,8 mm
p. Stck. 1.— 10 Stck. 9.—

500 Ω; 8 mW/grd.;
Maße: 7,7 ⌀ × 2,5 mm
p. Stck. —.50 10 Stck. 4.50

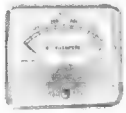
500 Ω; 10 mW/grd.;
Maße: 8 ⌀ × 2,5 mm
p.Stck. —.50 10 Stck. 4.50

**Kompens.- + Meßheißleiter**

40 Ω; 1 mW/grd.;
Maße: 3,2 × 1,7 mm Perle
p. Stck. —.50 10 Stck. 4.50

## SIEMENS-Flachgleichrichter

**E 250 C 300** 1.95
**Originalkarton** 30 Stück 50.—



## Jap. Einbau-Instrumente

Drehspule, Flansch: 33 × 33 mm
1 mA 8.75
Drehspule, Flansch: 42 × 42 mm
10 mA 10.95
Drehspule, Flansch: 88 × 78 mm
10 mA 19.95
50 — 0 — 50 Volt 18.95
100 — 0 — 100 Volt 18.95
Drehspule, Flansch: 117 × 105 mm, 100 mA 19.95

## Subminiatur-TANTAL-Elkos

| Kapazität µF | Spannung V | Polung | ⌀ mm | Länge mm | Befestigung | St. | ab 10 St. | ab 100 St. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,015 | 3/4 | — | 2 | 5 | freitragend | 1.— | —.80 | —.60 |
| 0,1 | 25/30 | — | 2 | 4 | „ | 1.— | —.80 | —.60 |
| 1 | 3/4 | — | 2 | 9 | „ | 1.— | —.80 | —.60 |
| 1,5 | 6/8 | — | 2 | 5 | „ | 1.— | —.80 | —.60 |
| 3 | 3/4 | — | 2 | 5 | „ | 1.— | —.80 | —.60 |
| 3 | 10/12 | — | 2,5 | 5 | „ | 1.— | —.80 | —.60 |
| 4 | 6/8 | — | 2,5 | 5 | „ | 1.— | —.80 | —.60 |
| 20 | 6/8 | — | 3 | 14 | „ | 1.— | —.80 | —.60 |

## Miniatur-Niedervolt-Elkos

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,25 | 70 | gepolt | 6,5 | 19 | freitragend | —.30 | —.25 | —.20 |
| 0,5 | 70 | „ | 6,5 | 19 | „ | —.30 | —.25 | —.20 |
| 1 | 70 | „ | 6,5 | 19 | „ | —.30 | —.25 | —.20 |
| 1 | 250/275 | „ | 7 | 25 | „ | —.40 | —.35 | —.30 |
| 2 | 30 | „ | 7 | 20 | „ | —.30 | —.25 | —.20 |
| 3,3 | 70/80 | „ | 7 | 30 | „ | —.30 | —.25 | —.20 |
| 4 | 12/15 | ungepolt | 9 | 30 | „ | —.50 | —.45 | —.40 |
| 4 | 70 | gepolt | 9 | 20 | „ | —.30 | —.25 | —.20 |
| 5 | 15 | ungepolt | 7 | 20 | „ | —.50 | —.45 | —.40 |
| 10 | 30 | gepolt | 9 | 20 | „ | —.35 | —.30 | —.25 |
| 25 | 6/8 | „ | 7 | 20 | „ | —.30 | —.25 | —.20 |
| 50 | 12/15 | ungepolt | 10 | 30 | „ | —.50 | —.45 | —.40 |
| 50 | 12/15 | gepolt | 10 | 27 | f. gedr. Schaltung | —.40 | —.35 | —.30 |
| 50 | 30/35 | „ | 14 | 19 | f. gedr. Schaltung | —.40 | —.35 | —.30 |
| 50 | 150/165 | „ | 25 | 40 | Schraubbefest. | —.50 | —.45 | —.40 |
| 80 | 6 | „ | 9 | 18 | freitragend | —.35 | —.30 | —.25 |
| 100 | 15/18 | „ | 10 | 35 | „ | —.40 | —.35 | —.30 |
| 150 | 12/15 | „ | 10 | 35 | „ | —.45 | —.40 | —.35 |
| 250 | 15/18 | „ | 35 | 50 | Standbecher | 1.— | —.90 | —.80 |
| 300 | 35/40 | „ | 25 | 40 | Schraubbefest. | 1.— | —.90 | —.80 |
| 500 | 35/40 | „ | 25 | 50 | „ | 1.— | —.90 | —.80 |
| 750 | 12/15 | „ | 16 | 40 | freitragend | —.80 | —.70 | —.60 |
| 6500 | 8/10 | „ | 45 | 60 | Schraubbefest. | 2.50 | 2.25 | — |

## Hochvolt-Elkos

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 50+50+50 | 350/385 | gepolt | 35 | 75 | Schränklappen | 1.35 | 1.20 | 1.— |
| 100+100 | 300/330 | „ | 35 | 75 | „ | 1.35 | 1.20 | 1.— |
| 200 | 350/385 | „ | 35 | 75 | „ | 1.35 | 1.20 | 1.— |

## Röhrenpreisliste

**Alle Röhren garantiert nur 1. Wahl!**
Jede Röhre kartonverpackt. Übernahmegarantie 8 Tage. Kein Ersatz für Heizfaden- und Glasbruch.

Alle nicht in dieser Kurzliste aufgeführten Röhrentypen sind fast in allen Fällen prompt ab Lager zu günstigsten Preisen lieferbar.

| Type | DM | Type | DM | Type | DM | Type | DM | Type | DM | Type | DM | Type | DM | Type | DM | Type | DM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ABC 1 | 4.60 | DL 96 | 2.75 | ECC 40 | 3.75 | ECL 85 | 4.30 | EF 800 | 6.10 | EM 80 | 2.35 | PC 92 | 2.50 | PFL 200 | 6.95 | UCH 42 | 3.60 |
| ACH 1 | 6.60 | DY 80 | 2.85 | ECC 81 | 2.70 | ECL 86 | 3.95 | EF 804 | 4.80 | EM 81 | 3.25 | PC 93 | 3.65 | PL 21 | 3.90 | UCH 43 | 3.75 |
| AF 3 | 5.60 | DY 86 | 2.85 | ECC 82 | 2.45 | ECL 113 | 6.95 | EH 90 | 3.25 | EM 84 | 2.95 | PC 96 | 3.25 | PL 36 | 4.95 | UCH 71 | 3.65 |
| AF 7 | 3.95 | DY 87 | 3.50 | ECC 83 | 2.45 | ECLL 800 | 7.60 | EK 90 | 2.35 | EM 87 | 3.75 | PC 97 | 4.85 | PL 81 | 3.45 | UCH 81 | 2.90 |
| AK 2 | 4.95 | EAA 91 | 1.95 | ECC 84 | 2.70 | EEL 71 | 2.25 | EL 11 | 7.35 | EMM 801 | 11.80 | PC 900 | 5.85 | PL 82 | 2.55 | UCL 11 | 2.95 |
| AL 4 | 4.30 | EABC 80 | 2.45 | ECC 85 | 2.70 | EF 40 | 3.75 | EL 12 | 5.25 | EQ 80 | 7.45 | PCC 84 | 2.75 | PL 83 | 2.45 | UCL 81 | 3.75 |
| AZ 1 | 2.50 | EAF 42 | 2.85 | ECC 86 | 6.80 | EF 41 | 3.25 | EL 34 | 5.50 | EY 51 | 3.55 | PCC 85 | 2.75 | PL 84 | 2.75 | UCL 82 | 3.65 |
| AZ 11 | 2.55 | EAF 801 | 4.35 | ECC 88 | 5.25 | EF 42 | 3.25 | EL 36 | 4.65 | EY 81 | 2.95 | PCC 88 | 3.75 | PL 500 | 6.65 | UCL 83 | 6.75 |
| AZ 12 | 3.75 | EAM 86 | 4.45 | ECC 91 | 2.75 | EF 43 | 4.95 | EL 41 | 3.25 | EY 82 | 3.15 | PCC 189 | 4.75 | PLL 80 | 5.20 | UEL 71 | 8.75 |
| AZ 41 | 2.— | EB 91 | 1.95 | ECC 808 | 5.35 | EF 80 | 2.45 | EL 42 | 4.10 | EY 83 | 3.65 | PCF 80 | 3.25 | PY 80 | 2.75 | UF 41 | 2.95 |
| CL 4 | 2.95 | EBC 41 | 2.70 | ECF 80 | 3.60 | EF 82 | 4.95 | EL 81 | 3.65 | EY 84 | 6.25 | PCF 82 | 3.20 | PY 81 | 2.70 | UF 42 | 4.35 |
| DAF 91 | 2.50 | EBC 81 | 2.70 | ECF 82 | 2.95 | EF 83 | 4.20 | EL 82 | 3.25 | EY 86 | 2.75 | PCF 86 | 4.95 | PY 82 | 2.65 | UF 43 | 1.95 |
| DAF 96 | 2.50 | EBC 90 | 2.25 | ECF 83 | 4.35 | EF 85 | 2.55 | EL 83 | 3.20 | EY 88 | 4.60 | PCF 200 | 6.35 | PY 83 | 2.70 | UF 80 | 3.— |
| DC 90 | 2.75 | EBC 91 | 2.20 | ECF 86 | 4.95 | EF 86 | 3.15 | EL 84 | 2.25 | EY 91 | 2.75 | PCF 801 | 6.60 | PY 88 | 3.65 | UF 85 | 2.95 |
| DC 96 | 3.95 | EBF 80 | 2.65 | ECH 42 | 3.65 | EF 89 | 2.50 | EL 85 | 6.75 | EZ 40 | 2.45 | PCF 802 | 4.20 | UAA 91 | 3.95 | UF 89 | 2.75 |
| DF 91 | 1.95 | EBF 83 | 3.35 | ECH 71 | 4.— | EF 91 | 2.50 | EL 86 | 2.75 | EZ 41 | 3.75 | PCF 803 | 6.60 | UABC 80 | 2.70 | UL 41 | 3.50 |
| DF 92 | 2.15 | EBF 89 | 2.75 | ECH 81 | 2.75 | EF 92 | 3.75 | EL 90 | 1.95 | EZ 80 | 1.95 | PCH 200 | 5.60 | UAF 42 | 2.70 | UL 84 | 2.95 |
| DF 96 | 2.45 | EBL 1 | 8.95 | ECH 83 | 4.75 | EF 93 | 2.35 | EL 91 | 3.20 | EZ 81 | 1.75 | PCL 81 | 3.25 | UB 41 | 2.65 | UM 80 | 2.75 |
| DF 97 | 3.50 | EBL 71 | 3.70 | ECH 84 | 3.35 | EF 94 | 2.40 | EL 95 | 2.50 | EZ 90 | 1.95 | PCL 82 | 3.30 | UBC 41 | 2.65 | UM 81 | 4.50 |
| DK 91 | 2.50 | EC 86 | 4.95 | ECL 11 | 6.25 | EF 95 | 3.70 | EL 803 | 5.40 | EZ 91 | 2.75 | PCL 83 | 4.95 | UBC 81 | 3.15 | UM 85 | 3.65 |
| DK 92 | 3.40 | EC 88 | 5.45 | ECL 80 | 2.75 | EF 96 | 2.75 | ELL 80 | 5.— | GZ 32 | 4.95 | PCL 84 | 3.70 | UBF 80 | 2.70 | UY 11 | 2.65 |
| DK 96 | 2.75 | EC 90 | 2.35 | ECL 81 | 3.35 | EF 97 | 3.85 | EM 11 | 3.35 | GZ 34 | 4.35 | PCL 85 | 4.15 | UBF 89 | 3.25 | UY 41 | 2.25 |
| DL 91 | 2.95 | EC 92 | 2.10 | ECL 82 | 3.35 | EF 98 | 3.85 | EM 34 | 6.20 | PABC 80 | 2.75 | PCL 86 | 4.10 | UBL 21/71 | 3.95 | UY 42 | 2.75 |
| DL 92 | 2.45 | EC 93 | 4.30 | ECL 83 | 5.45 | EF 183 | 3.30 | EM 71 | 5.85 | PC 86 | 4.65 | PF 83 | 3.75 | UC 92 | 2.65 | UY 82 | 2.75 |
| DL 94 | 2.45 | EC 94 | 4.90 | ECL 84 | 4.20 | EF 184 | 3.40 | EM 72 | 5.85 | PC 88 | 5.50 | PF 86 | 3.60 | UCC 85 | 3.25 | UY 85 | 2.25 |

## Bandfilter (Blaupunkt mit Parallel-C)

| Bestell-Nr. | Frequenz | Abmessungen mm | Preis p. St. | Preis 10 St. |
|---|---|---|---|---|
| 30 | 468 kHz | 48×21×21 | 1.— | 9.— |
| 31 | 10,7 MHz | 48×21×21 | —.60 | 5.— |
| 32 | 10,7 MHz (Ratio) | 50×21×21 | 1.— | 9.— |
| 33 | 10,7 MHz | 45×15×15 | —.80 | 7.— |

## Hochspannungsfassungen

für DY 86 mit Heizschleife und Bildröhrenanschluß
Sehr solide, sprühfeste Ausführung 2.75

## Leistungs-Netztrafo

Prim.: 105/110/120/127/210/220/240/254 Volt, 1,05 Amp., 200 VA, 50/60 Hz.
Sek.: 100/110 Volt, 2 Amp.
Erstklassige Ausführung m. Lüsterklemmenanschluß u. Befestigungswinkel 22.50

## Leerspulen

Dreizack, transparent 9 cm ⌀ —.50 10 cm ⌀ —.50

## Miniatur-Fassungen

Hartpapier, kleine Ausführung —.10
% Stück 8.—

## Motor-Kondensatoren in hochwertiger Ausführung

| Kapazität | Volt | Bauart | Preis |
|---|---|---|---|
| 1 µF | 450 V ~ | Rundbecher m. Schraubstutzen | 3.95 |
| 2×1 µF | 600 V = | MP-Rechteckbecher | 1.95 |
| 2 µF | 450 V ~ | Rundbecher | 3.95 |
| 2,5 µF | 630 V = | MP-Rundbecher m. Schraubstutzen | 3.– |
| 3 µF | 450 V ~ | Rundbecher | 3.95 |
| 3 µF | 800 V = | MP-Rundbecher m. Schraubstutzen | 3.95 |
| 3,5 µF | 600 V = | MP-Rundbecher m. Schraubstutzen | 3.95 |
| 2×5 µF | 600 V = | MP-Rundbecher m. Schraubstutzen | 5.75 |
| 6 µF | 200 V = | Rundbecher | 3.25 |
| 6 µF | 300 V ~ | Rundbecher m. Schraubstutzen | 3.95 |
| 8 µF | 380 V ~ | Rechteckbecher m. Gummikabelanschl. | 13.50 |
| 9 µF | 630 V = | Rundbecher m. Schraubstutzen | 4.95 |
| 10 µF | 300 V ~ | Rechteckbecher | 13.– |
| 12 µF | 300 V ~ | Rundbecher m. Gummikabelanschluß | 6.– |
| 13,5 µF | 600 V = | MP-Rundbecher m. Schraubstutzen | 5.75 |
| 16 µF | 560 V ~ | Rechteckbecher m. Gummikabelanschl. | 15.75 |
| 18 µF | 600 V = | MP-Rundbecher m. Schraubstutzen | 7.25 |
| 20 µF | 220 V ~ | MP-Rundbecher m. Gummikabelanschl. | 9.50 |
| 20 µF | 450 V ~ | Rechteckbecher | 15.75 |
| 2×20 µF | 160 V = | Rundbecher m. Schraubstutzen | 4.75 |
| 25 µF | 300 V ~ | Rechteckbecher | 15.75 |
| 75 µF | 300 V ~ | Rechteckbecher | 29.50 |

## Kunstfolien-Styroflex-Meßkondensatoren

| Kapazität pF | Toleranz % | Spannung V | Preis DM | Kapazität pF | Toleranz % | Spannung V | Preis DM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 108 | 0,5 | 500 | –.60 | 12 770 | 0,5 | 125 | –.60 |
| 249 | 1 | 500 | –.60 | 14 000 | 0,5 | 250 | 1.75 |
| 300 | 1 | 500 | –.60 | 14 600 | 0,5 | 250 | –.60 |
| 458 | 0,5 | 500 | –.60 | 17 251 | 0,5 | 125 | –.60 |
| 505 | 0,5 | 500 | –.60 | 17 700 | 0,5 | 125 | 1.25 |
| 860 | 1 | 500 | –.60 | 18 600 | 1 | 125 | –.60 |
| 1 070 | 1 | 500 | –.60 | 18 700 | 1 | 125 | –.60 |
| 1 223 | 0,5 | 500 | –.60 | 19 830 | 1 | 125 | –.60 |
| 2 020 | 0,5 | 500 | –.60 | 21 000 | 1 | 125 | 1.25 |
| 2 346 | 0,5 | 125 | –.60 | 22 000 | 1 | 250 | 1.75 |
| 2 560 | 0,5 | 125 | –.60 | 24 600 | 1 | 125 | 1.25 |
| 2 561 | 0,5 | 125 | –.60 | 27 500 | 1 | 125 | –.60 |
| 2 680 | 0,5 | 125 | –.60 | 28 350 | 1 | 125 | –.60 |
| 3 750 | 0,5 | 500 | 1.25 | 38 000 | 1 | 125 | –.60 |
| 3 830 | 0,5 | 125 | –.60 | 43 697 | 0,5 | 125 | –.60 |
| 3 830 | 0,5 | 125 | –.60 | 49 000 | 1 | 125 | –.60 |
| 4 080 | 1 | 500 | 1.25 | 54 300 | 1 | 125 | 1.25 |
| 5 880 | 1 | 125 | –.60 | 57 186 | 1 | 125 | 1.25 |
| 6 730 | 0,5 | 125 | 1.25 | 76 800 | 1 | 125 | 1.25 |
| 6 800 | 1 | 250 | –.60 | 85 000 | 0,5 | 250 | 1.75 |
| 7 950 | 0,5 | 125 | –.60 | 97 500 | 0,5 | 125 | 1.25 |
| 8 788 | 1 | 125 | –.60 | 130 000 | 0,5 | 125 | 1.75 |
| 9 210 | 0,5 | 125 | –.60 | 250 000 | 1 | 125 | 1.75 |
| 10 560 | 0,5 | 125 | 1.25 | | | | |

## Künstlich gealterte Meßwiderstände

| Ohmwert | Toleranz | Belastung | Art | Preis |
|---|---|---|---|---|
| 1 kOhm | 1 % | 0,5 Watt | radial, Schicht | –.80 |
| 1 kOhm | 0,5 % | 1 Watt | Draht, radial | 1.50 |
| 5 kOhm | 0,5 % | 1 Watt | Draht, radial | 1.50 |
| 7,5 kOhm | 1 % | 1 Watt | Schicht, radial | –.80 |
| 12 kOhm | 0,5 % | 0,5 Watt | Schicht, radial | –.80 |
| 12 kOhm | 0,5 % | 1 Watt | Schicht, radial | –.80 |
| 15 kOhm | 0,5 % | 1 Watt | Draht, radial | 1.50 |
| 17 kOhm | 1 % | 1 Watt | Schicht, radial | –.80 |
| 20 kOhm | 0,5 % | 1 Watt | Draht, radial | 1.50 |
| 25 kOhm | 1 % | 0,5 Watt | Schicht, radial | –.80 |
| 50 kOhm | 1 % | 1 Watt | Schicht, radial | 1.– |
| 56 kOhm | 0,5 % | 1 Watt | Schicht, radial | –.80 |
| 65,65 kOhm | 1 % | 0,5 Watt | Schicht, radial | –.80 |
| 333 kOhm | 1 % | 0,5 Watt | Schicht, radial | –.80 |
| 500 kOhm | 1 % | 1 Watt | Schicht, radial | –.90 |
| 500 kOhm | 1 % | 2 Watt | Schicht, radial | 1.– |
| 833 kOhm | 1 % | 1 Watt | Schicht, radial | –.80 |
| 1 MOhm | 1 % | 1 Watt | Schicht, radial | 1.– |

## MP-Rollkondensatoren

| Kapazität | Volt | Preis |
|---|---|---|
| 1 000 pF | 500 V = | –.70 |
| 5 000 pF | 500 V = | –.80 |
| 10 000 pF | 500 V = | –.90 |
| 25 000 pF | 250 V = | –.90 |
| 50 000 pF | 500 V = | 1.– |

# Ein neues Halbleiter-Angebot!

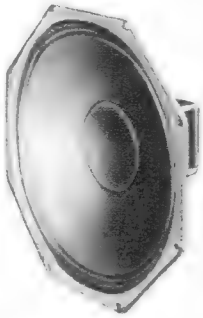
Es handelt sich bei den angebotenen Halbleitern um deutsche Markenfabrikate

| Type | Vergleich | Leistung | per St. | ab 10 St. | ab 100 St. |
|---|---|---|---|---|---|
| OC 604 | OC 71/TF 65 | 60 mW | –.80 | –.75 | –.70 |
| GFT 32 | OC 602 spez. | 175 mW | –.70 | –.60 | –.50 |
| GFT 34 | OC 604 spez. | 175 mW | –.70 | –.60 | –.50 |
| GFT 31/30 | OC 77 | 175 mW | 1.45 | 1.30 | 1.15 |
| GFT 31/60 | OC 77 | 175 mW | 1.45 | 1.30 | 1.15 |
| GFT 26 | AC 139 β = 45 | 300 mW | –.50 | –.45 | –.45 |
| GFT 27 | AC 139 β = 60 | 300 mW | –.55 | –.50 | –.50 |
| GFT 39 | AC 117 | 400 mW | –.70 | –.65 | –.65 |
| AC 106 | | 400 mW | 1.10 | 1.– | –.90 |
| AC 117 ähnl. | | 900 mW | 1.40 | 1.30 | 1.20 |
| TF 78 ähnl. | OC 30 | 1,2 W | 1.45 | 1.30 | 1.15 |
| OD 603 | OC 26 | 4 W | 1.75 | 1.60 | 1.40 |
| TF 80 ähnl. | | 8 W | 1.95 | 1.75 | 1.60 |
| GFT 3108/20 | OC 16 | 8 W | 1.– | –.90 | –.80 |
| GFT 3106/40 | OD 603/50 | 8 W | 2.– | 1.80 | 1.60 |
| AD 138 ähnl. | AD 103/AD 133/OC 36 | 30 W | 2.25 | 2.– | 1.80 |
| HF 1 | bis 5 MHz | | –.50 | –.45 | –.40 |
| AF 101 | bis 9 MHz | | 1.10 | 1.– | –.90 |
| OC 614 | | | 1.65 | 1.50 | 1.40 |
| AFY 14 ähnl. | bis 150 MHz | 250 mW | 4.95 | 4.45 | 4.20 |
| ALZ 10 ähnl. | bis 150 MHz | 500 mW | 7.95 | 7.15 | 6.80 |
| AF 139 | bis 480 MHz | | 11.50 | 11.– | 10.50 |
| BFY 39 npn-Sil. | bis 150 MHz | 200 mW | 3.50 | 3.15 | 3.– |
| **ZENER-DIODEN** | | | | | |
| OA 126/ 5 ähnl. | $U_Z$ = 5 Volt | 50 mA | 1.95 | 1.75 | 1.60 |
| OA 126/ 6 „ | „ = 6 Volt | 50 mA | 1.95 | 1.75 | 1.60 |
| OA 126/ 8 „ | „ = 8 Volt | 50 mA | 1.95 | 1.75 | 1.60 |
| OA 126/12 „ | „ = 12 Volt | 50 mA | 1.95 | 1.75 | 1.60 |
| OA 126/14 „ | „ = 14 Volt | 50 mA | 1.95 | 1.75 | 1.60 |
| OA 126/18 „ | „ = 18 Volt | 50 mA | 1.95 | 1.75 | 1.60 |
| **Leistungs-Zener-Dioden** | | | | | |
| BZY 18 ähnl. | $U_Z$ = 12 Volt | 500 mA* | 2.50 | 2.25 | 2.25 |
| BZY 19 „ | „ = 15 Volt | 500 mA* | 2.50 | 2.25 | 2.25 |
| BZY 20 „ | „ = 18 Volt | 500 mA* | 2.50 | 2.25 | 2.25 |
| BZY 21 „ | „ = 22 Volt | 500 mA* | 2.50 | 2.25 | 2.25 |

* Auf Kühlblech ALU ca. 100 × 100 mm, 3,5 Watt.

| DIODEN | | | |
|---|---|---|---|
| Allzweck-Germanium-Diode OA 81, ähnl. | –.20 | –.18 | –.15 |
| HF-Germanium-Diode OA/79, ähnl. | –.25 | –.20 | –.18 |
| Subminiatur-Germanium-Diode OA 161, ähnl. | –.30 | –.25 | –.20 |

## Ferroxdure-Breitband-Lautsprecher

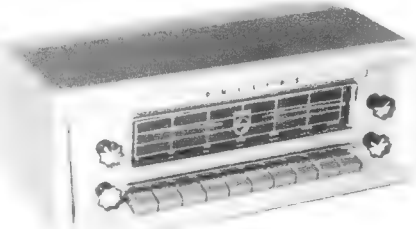


(Konzertlautsprecher) 6 Watt
mit Hoch- und Tieftonmembrane
Hoher Wirkungsgrad
Impedanz: 5 Ohm
Feldstärke: 11 000 Gauß
Resonanzfrequenz: 75 Hz
Grenzfrequenz: 18 000 Hz
Korbdurchmesser: 200 mm
Einbautiefe: 73 mm

DM 17.50
ab 10 Stück DM 16.95

## Gehäuse-Lautsprecher

2 Watt, 8 Ohm, Lautsprecher in geschmackvollem Kunststoffgehäuse, mit Zuleitung, Maße: 180 × 135 × 80 mm, Farbe: zartgelb DM 11.50



*Etwas für Kenner!*

## Hi-Fi-Vorverstärker

**Technische Daten.**

**Eingänge:**

1. Niederohmige Tonabnehmer: 97 mV; 45 kΩ
2. Mikrofon oder dyn. Tonabnehmer: 5,5 mV; 45 kΩ
3. Kristalltonabnehmer oder Steuerleitung: 50 mV; 0,25–0,1 MΩ
4. Fernsehton: 50 mV; 0,25–0,1 MΩ
5. Tonband: 50 mV; 0,25–0,1 MΩ
6. Rundfunk: 50 mV; 0,25–0,1 MΩ

**Nadelgeräuschfilter:** – 3,5 dB bei 3500 Hz, oberhalb 4000 Hz 6 dB Dämpfung/Oktave
**Presence-Filter:** 3,5 dB Anhebung bei 4000 Hz
**Geräuschpegel:** a) entzerrte Eingänge – 60 dB, b) sonstige Eingänge – 68 dB
**Tonregelung:** Tiefen +12; – 11 dB bei 40 Hz, Höhen + 15; – 14 dB bei 15 000 Hz
**Frequenzgang:** 25...20 000 Hz; ± 0,5 dB
**Klirrfaktor:** < 0,04 % bei 5 V Ausgangsspannung
**Ausgangsspannung:** Fabrikmäßig auf 5 V eingestellt. Einstellbar von 3,5 bis 10 V
**Netzspannung:** 110, 127, 145, 200, 220, 245 V; 50...100 Hz
**Röhrenbestückung:** 2 × EF 86, ECC 85, ECC 83, OA 85, Selengleichrichter SR 300 B 70, Skalenlampen 12 V, 2 W

fabrikneu, kartonverpackt **nur 124.50**

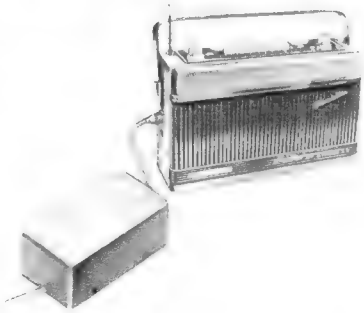
**NADLER**

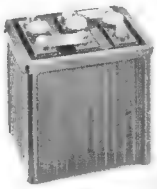
**RADIO-ELEKTRONIK GMBH**
**3 Hannover, Davenstedter Str. 8**
Tel. 44 8018, Vorw. 0511, Fach 20728

Angebot freibleibend. Verpackung frei. Versand per Nachnahme. Kein Vers. unter 5.– DM. Ausland nicht unter 30.– DM. **Bitte keine Vorauskasse!**

## Netzspeisegerät für Kofferempfänger

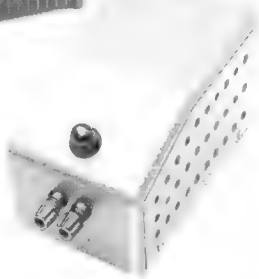
stabilisiert, 300 mA bis zu 12 Volt = Stecker und Abschaltbuchse wird mitgeliefert, für sämtliche Empfänger passend. Bitte Empfänger-Type bei Bestellung angeben.





## Batterieladegerät

für Autobatterien 6 und 12 Volt, bei 3/6 Amp. Belastung. Überstromsicher durch Thermoschalter. Schutzart: P 20



**ENGELBERT REGER**
TRANSFORMATOREN UND ELEKTRONIK
**7464 Schömberg, Kreis Balingen**
Telefon 07426/376 Gosheim Telex 07-621 621

# ABSPANN-ISOLATOREN

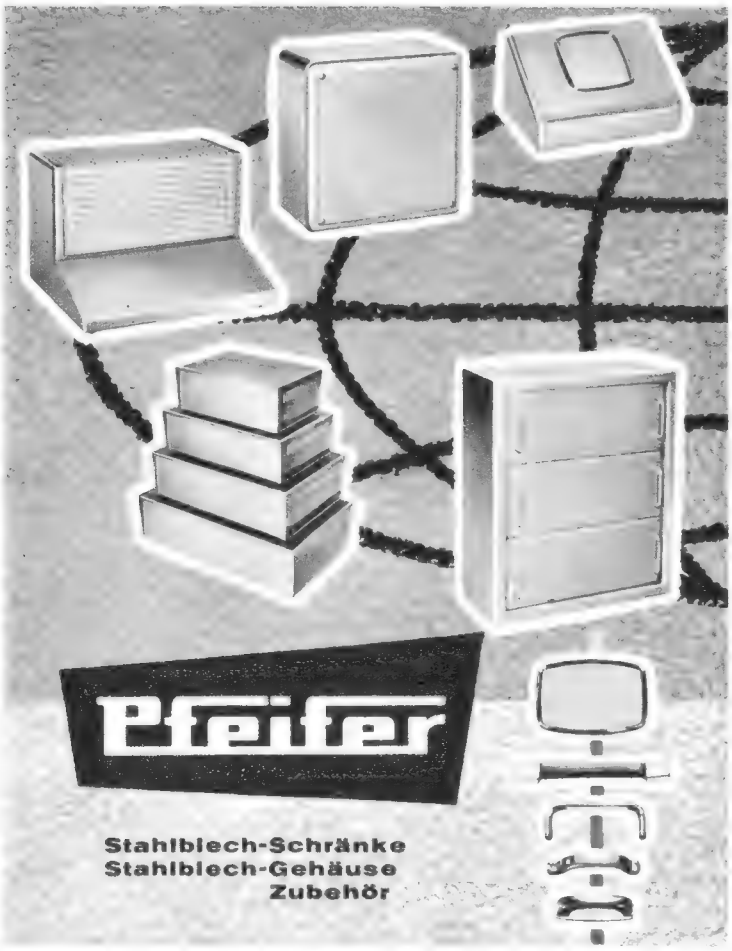
HKL

Für jede Befestigungsart
für alle gebräuchlichen HF-Kabel

**Hermann Kleinhuis, 588 Lüdenscheid**
**Elektro- und Rundfunktechnische Fabrik**

**Hannover-Messe: Halle 10, Stand 1522**

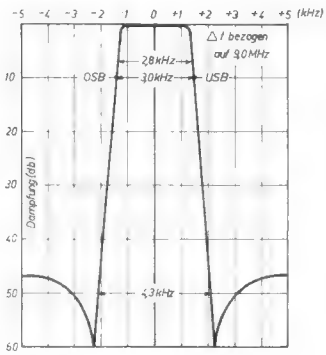
**Neuer Produktionszweig: Meßgerätegriffe**




Fordern Sie bitte Katalog S an!

**BERNHARD PFEIFER 401 HILDEN/RHLD.**
Stahlblechgehäuse- und Apparatebau · Telefon 3500 · Postfach 625

## Quarzfilter XF-9a




Ein 9-MHz-Filter in Miniaturausführung zur Verwendung in Einseitenband-Sendern und -Empfängern.

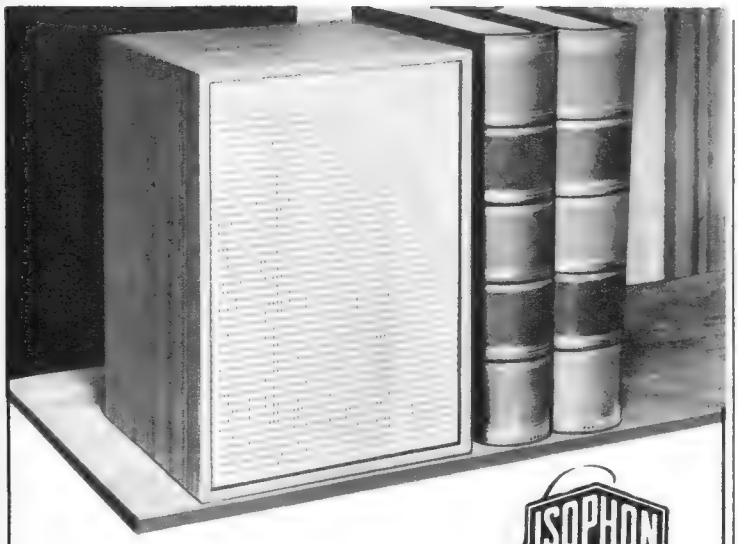
## Schwingquarze

Sämtliche Typen im Frequenzbereich von 0,8 kHz bis 160 MHz

Filterquarze — Druckmeßquarze
Ultraschallquarze — Sonderanfertigungen

**KRISTALL-VERARBEITUNG · NECKARBISCHOFSHEIM GMBH**

Telefon 07263/777 Telex 07-85335 Telegr. Kristalltechnik



ISOPHON Lautsprecher

## KOMPAKT-STEREO-BOX KSB 12-20

in Kleinstausführung mit Präsenzschaltung für variable Anpassung

| | |
|---|---|
| Abmessungen | 250 x 170 x 180 mm |
| Nennbelastbarkeit | 12 Watt |
| Spitzenbelastbarkeit bei Musik/Sprache | 20 Watt |
| Frequenzbereich nach DIN | 60-20 000 Hz |
| Anpassung | 4-8 Ohm |
| Preis | 122.– DM |

Die Box für einen universellen Anwendungsbereich durch Kleinheit – Frequenzbereich – Frequenz- und Anpassungsschaltung – Belastbarkeit – Preis

Vorführung und Lieferung durch den Fachhandel

104

## Zur Funkentstörung im Kraftfahrzeug

verwendet der auf rationelle Arbeit bedachte Handwerker die bewährten BERU-Entstörmittelsätze. Sorgfältig von Motoren- und Radiofachleuten zusammengestellt findet er griffbereit für jeden Fahrzeugtyp alle Entstörmittel, die er für ein bestimmtes Fahrzeug braucht. Das ist bequem und schützt vor Bestellfehlern. Nützen Sie diesen Vorteil. Verwenden Sie zur Kraftfahrzeug-Entstörung

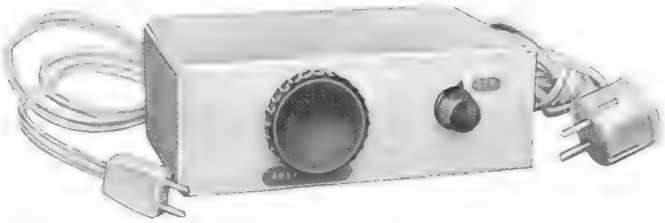
**BERU-FUNKENTSTÖRSÄTZE**

Verlangen Sie die Sonderschrift 433 ES.

**BERU VERKAUFS-GMBH/7140 LUDWIGSBURG**

SCHWAIGER

## UHF-Verstärker Type 5570



Bereich: 470... 800 MHz
Verstärkung: ca. 20 dB
Bestückung: 2 x AF 139

Auslieferung erfolgt mit Linearskala und eingebauter Schukosteckdose!

**HABEN SIE SCHLECHTEN EMPFANG?**
**(Grieß, Schnee, Rauschen) im 2. oder 3. Programm**

Bei ungünstiger Empfangslage, unzureichender Antenne oder sehr langer Antennenzuleitung, sorgt der über die UHF-Bereiche IV und V abstimmbare 2stufige Transistorverstärker Type 5570 mit eingebautem Netzteil für optimale, störungsfreie Bildqualität.

Für Fernsehgeräte aller Fabrikate verwendbar! Anbringung auf bzw. hinter dem Gerät; Anschluß durch einfache Steckverbindung ohne Werkzeug und zusätzliches Material

**CHRISTIAN SCHWAIGER**
**Radio- und Fernseh-Bauelemente**
8506 LANGENZENN Tel. (09031) 411, FS 06-22394

## *Für Freunde der Stereotechnik*

**eine preisgünstige komplette Hi-Fi-Stereoanlage** in **Bausatzform** und **betriebsfertig,** bestehend aus

**A. RIM-Vollverstärker „Maestro"**

**Spitzenleistung:** 2 x 10 W. Dauerleistung: 2 x 8 W. **Frequenzbereich:** 20—20 000 Hz. ± 2 dB. **Klirrfaktor bei 8 W:** 0,8 % bei 30 Hz, 1,1 % bei 10 000 Hz. **4 Eingänge:** magn.-dyn. Tonabn.; Kristalltonabn.; Mikrofon; Tonband bzw. Radio. Eingeb. Phono-Entzerrerwerk. Klangregelstufe mit getr. Höhen- u. Baßreglern. Piano-Fortissimo-Schalter. 2 Ultralinear-Gegentaktendstufen in Hi-Fi-Technik. Stereo-Balance-Regler. Mono-Stereo-Umschalter. Phasenschalter u. a. m. **Abmessungen:** L 360 x H 125 x T 265 mm. **Preise:** Kompl. **Bausatz** DM **368.—.** RIM-Baumappe DM 6.—. Betriebsfertig DM **458.—.**

**B. Dazu passende RIM-Hi-Fi-Lautsprecher-Kombination**

**RIM-Hi-Fi-Lautsprecherbox RB4 N20**

Eine formschöne 4fach-Kombination. Belastbarkeit: 20 W Musikprogramm. Frequenzber.: 40—20 000 Hz. Anschlußwert: 6 Ω (800 Hz). 2 Hochton- und je 1 Mittelton- und Tieftonlautsprecher. Maße: H 645 x B 350 x T 300 mm. **Preise:** Betriebsbereit lieferbar in Teak oder Nußbaum Natur nur DM **169.—** (Sonderpreis!). Leergehäuse ohne Schallwand für Selbstbauzwecke nur DM **65.—.**

**C. RIM-UKW-Empfängerbaustein „UKW-Hi-Fi-T"**

**Volltransistorisiert**

**Bausteinprinzip**

**Hi-Fi-Qualität**

**Stereovorbereitet**

Super mit HF-Vorstufe, Mischstufe, 4 ZF-Verstärkerstufen, Ratiodetektor, NF-Verstärkerstufe. Abschaltbare automatische Scharfabstimmung. 13 Kreise. 7 Transistoren und 5 Dioden. Maße: 255 x 95 x 180 mm. **Preise:** Kompletter **Bausatz** — Mono DM **152.—.** RIM-Baumappe DM 4.90. Betriebsfertig DM 198.—. Stereodecoder fertig, Indicator in Bausatzform DM 98.—.

## *Für Modellbaufreunde*

**eine moderne volltransistorisierte Fernsteueranlage** in gedruckter Schaltungstechnik zum Selbstbau mit ausführlicher Bauanleitung, bestehend aus

**3-Kanalsender RIM-„Boß T 3"**
Frequenzber.: 26—28 MHz. 2stufiger Sender mit Quarz u. 2stuf. Gegentaktmodulator. Betriebsspannung 12 V=. Tonfrequenzen: 800, 1000, 1200 Hz. Reichweite: 2,5 km Sichtweite. Mit Meßinstr., Steuerknüppel, Drucktaste, Ladebuchse u. a.
Maße: 16 x 12 x 5 cm.
**Preis:** Kompl. **Bausatz** mit Gehäuse und Tragriemen, Teleskopantenne und Quarz, ohne Batterie DM **150.—.** RIM-Baumappe DM 4.—.

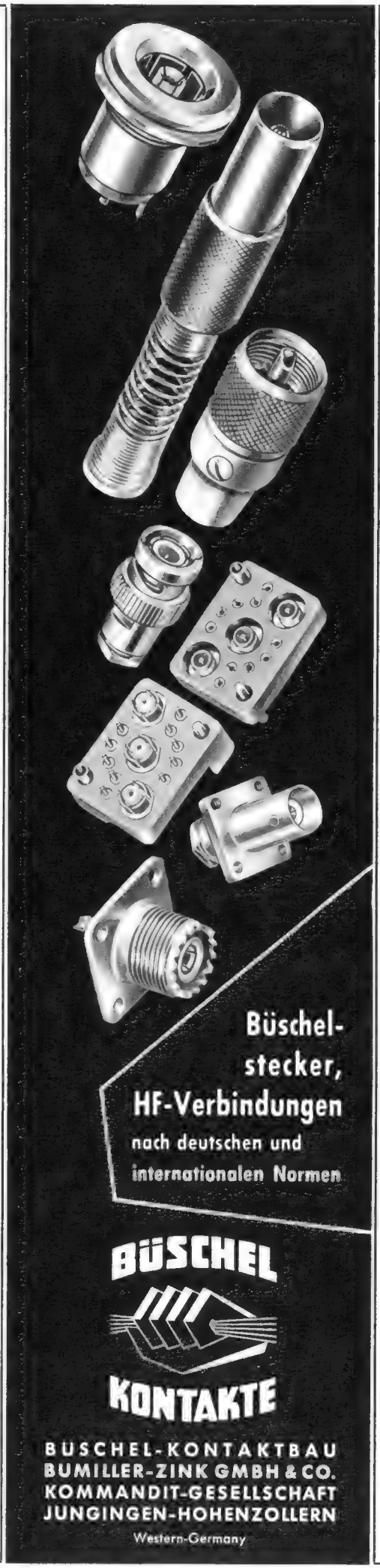
**Empfänger RIM-„Miniking 100"**

Frequenzber.: 26—28 MHz. HF-Vorstufe, Pendler NF-Stufe mit Begrenzer und Schaltstufe. Betriebsspannung 6 V=; Empfindlichkeit 1 µV. Vorgebohrte Leiterplatte. Ausbaufähig auf „Miniking 3 K".
Maße: 75 x 45 x 55 mm.
**Preise:** Kompl. **Bausatz** DM **99.—.** RIM-Baumappe DM 4.—. Ergänzungsbausatz (3er-Schaltstufensatz) auf „Miniking 3 K" DM 60.—

**Empfänger RIM-„Miniking 3 K"** mit 3 hochempfindlichen Schaltstufen. Tonkreise: 800—1000—1200 Hz. 8 Transistoren und 5 Dioden. Maße: 75 x 45 x 55 mm. Gewicht: 155 g. **Preis:** Kompl. **Bausatz** DM **128.—.** Baumappe wie „Miniking 100". Einzelheiten über die RIM-Fernsteueranlage in den RIM-Informationen 7/4/65 — bitte anfordern! — ferner im **RIM-Bastelbuch 1965,** 2. Auflage, 336 Seiten. Ladenpreis DM 2.90. Nachnahme Inland DM 4.20. Vorkasse Ausland DM 3.95. **RIM-Bausteinfibel, Nachtrag 1/65 jetzt lieferbar.** Ladenpreis-Nachtrag: DM 1.50. Bei Vorkasse in Briefmarken DM 2.30. Bei Nachnahme DM 2.80. Ladenpreis: Bausteinfibel und 1. Nachtrag DM 3.—.

**RADIO-RIM**

**8 München 15**
**Abteilung F 3**
**Bayerstraße 25**
**Telefon 55 72 21**




# Preiswerte Bauteile...

## MOTORE

**LORENZ-Spaltpol-Asynchron-Motore**
220 V, 50 Hz, 2840 U/min, Dauerbelastung
**Typ: EM 301,** Nennleistung 1,5 W, Linkslauf, Maße: 70×60×48 mm, Achse 4 mm ⌀ ..... DM 6.90
**Typ: EM 302,** Nennleistung 2,5 W, Rechtslauf, Maße: 70×60×53 mm, Achse 4,5 mm ⌀ ..... DM 7.90
**Typ: EM 303,** Nennleistung 7 W, Rechtslauf, Maße: 70×60×70 mm, Achse 4,5 mm ⌀ ..... DM 8.90
**Typ: EM 2815,** Nennleistung 2 W, Linkslauf, Maße: 46×58 mm ⌀, Achse 4,5 mm ⌀ ..... DM 4.90
**Typ: EM 2820,** Nennleistung 3 W, Linkslauf, Maße: 51×58 mm ⌀, Achse 4,5 mm ⌀ ..... DM 5.90

**LORENZ-Tangential-Lüfter,** ideal zur Lüftung, verwendbar als zugfreier Ventilator, als Gebläse für Öfen, zur Kühlung von Amateursendern usw., leichte Einbaumöglichk., 220 V, 50 Hz, ca. 1800 U/min, völlig geräuschloser Lauf, halbverkleideter Luftschacht. **Maße:** Lüfter m. angeschr. Motor 250 mm lang, 80 mm ⌀, Luftaustritt: 180×30 mm ..... DM 19.80

## LAUTSPRECHER, MIKROPHONE

**Transistor-Lautsprecher**
(Industrierestposten), 8 Ohm
45 mm ⌀ .... DM 2.90 70 mm ⌀ .... DM 3.90

**Breitband-Lautsprecher**
Ia-Qualität, 5 Ohm, Duo-Membrane bis 18 000 Hz.
3 Watt, 120 mm ⌀ ..... DM 8.90
4 Watt, 160 mm ⌀ ..... DM 10.90
6 Watt, 190 mm ⌀ ..... DM 14.90

**Restposten, besonders preiswert:** 5 Ohm
2 Watt, 110 mm ⌀ ..... DM 5.90
6 Watt, 210 mm ⌀ ..... DM 10.90
8 Watt, 180×340 mm ..... DM 21.80

**Hochton-Lautsprecher,** perm.-dyn. 5 Ohm 100 mm ⌀, Frequenzbereich 2000 bis 17 000 Ohm ..... DM 5.90

**Ausgangs-Übertrager,** für EL 84/8 W DM 2.90
dto., für EL 95/4 Watt ..... DM 1.90
**Gegentakt-Ausgangsübertrager**
2×EL 84/15 Watt ..... DM 7.90

**Wieder lieferbar:**
**Hallspirale HS 3,** zum Einbau in jedes Mono- u. Stereo-Rundfunkgerät, mit Anschlußbild ..... DM 22.50

Besonders preiswert!
**Jap. Kristall-Mikrofon,** kompl., mit Tischfuß, Umhängevorrichtung und Kabel, Leichtmetallgehäuse, Sprechtaste, komb. mit Einschalter, hochohmig, Maße: 125×28 mm ⌀ ..... DM 19.90

**Thuringia-Schwanenhals** (Restposten), 300 mm lang, 15 mm ⌀, Gewinde ³/₈″ .... DM 4.70

## BLECHE, KABEL

**Restposten**
**Reinaluminium-Bleche,** 0,9 mm stark

| | | | |
|---|---|---|---|
| 62×330 mm | DM —.60 | 10 Stück | DM 4.— |
| 190×330 mm | DM 1.10 | 10 Stück | DM 9.— |
| 220×330 mm | DM 1.40 | 10 Stück | DM 11.— |

**Restposten, besonders preiswert:**
**Zur Anfertigung von gedruckten Schaltungen:** Pertinax-Tafeln, 1,5 mm stark, mit 0,035 mm Cu-Folie

| | | |
|---|---|---|
| 65×350 mm | 10 Stück | DM 5.90 |
| 85×350 mm | 10 Stück | DM 6.90 |

**Chemikalien,** für Herstellung gedruckter Schaltungen, 4 Flaschen (Ätzmittel, Lösungsmittel, Schutz- und Abdecklack), kompl. Satz, einschl. Gebrauchsanweisg. DM 3.50
**ESOLD-Lötdraht,** 60 %, 1,5 mm ⌀, p. m DM —.60
10-m-Ring ..... DM 5.—
1 kg auf Spule (70 m) ..... DM 32.—
**Kontakt-Chemie für Reparatur u. Service**
**Kontakt 60,** das bewährte Reinigungs- und Pflegemittel für Kontakte aller Art Spraydose DM 6.—
**Kontakt 61,** Spezial-Reinigungs-, Gleit- u. Korrosionsschutzmittel für neue Kontakte ..... Spraydose DM 5.—
**Plastik-Spray 70,** transparenter Schutzlack, isoliert, schützt, versiegelt, dichtet Spraydose DM 4.50 u. 7.50
**Isolier-Spray 72,** hochwertiges, zähflüssiges Isolieröl, Durchschlagefestigkeit 20 kV/mm (— 50 bis + 200 °C), Spraydose DM 7.50

**Politur 80**, reinigt und poliert in einem Arbeitsgang, verdeckt u. beseitigt leichte Kratzer an RF- und FS-Gehäusen, Spraydose DM 3.–

**Kälte-Spray 75**, zur raschen Feststellung thermischer Unterbrechungen bei Reparatur elektronischer Geräte, zum Abkühlen von Transistoren, Widerständen und Dioden beim Lötvorgang, Spraydose DM 3.90

**Antistatik-Spray 100**, verhindert statische Aufladung bei allen Kunststofferzeugnissen (besonders Schallplatten), Spraydose DM 3.–

**Polyester-Gießharze** in Kleinpackungen für Bastler im Modellbau und Elektronik!

**Polyester-Gießharze für Modellbau** ideal zum Beschichten von Boots-, Flug- u. Automodellen. Auf Untergrund aus Sperrholz, Balsaholz oder Pappe.

**Packung M 500:** 0,5 kg Polyesterharz, lufttrocknend/20 g BP-Härter/100 g Reiniger/60 g Trennwachs mit beiliegender Gebrauchsanweisung ..... DM 6.90

**Packung M 300:** 0,3 kg Polyesterharz, lufttrocknend, 12 g BP-Härter/100 g Reiniger, Gebrauchsanweisung ..... DM 4.95

**Polyester-Gießharz für Einbettungen** ideal f. Einbettungen von gedruckten Schaltungsbausteinen, Tonmodulen, Sub.-Min.-Bausteine usw.

**Packung E 500:** 0,5 kg Polyesterharz, glasklar, festtrocknend, 20 g CVC-Härter/100 g Reiniger/60 g Trennwachs mit beiliegender Gebrauchsanweisung ..... DM 7.95

**Packung E 300:** 0,3 kg Polyesterharz, glasklar, lufttrocknend, 12 g CVC-Härter/100 g Reiniger mit beiliegender Gebrauchsanweisung ..... DM 5.70

**Netzkabel mit angegossenem Netzstecker,** Universalstecker, passend für Schuko- u. Normalsteckdosen, ca. 2 m Flachlitze 2×0,75, Enden verzinnt DM 1.30
5 Stück ..... DM 5.50

**Tonabnehmerleitung,** 2 × 0,5 mm ⌀, massiv, verzinnt, getrennte Abschirmung, 10-m-Ring ..... DM 2.90

**Hochspannungsfassung** für DY 86/EY 86, mit Heizschleife und HV-Anschluß ..... DM 2.90

## GLEICHRICHTER, WIDERSTÄNDE

**Ladegleichrichter** (GRAETZ-Schaltung), B 25/20 V, Neuanfertigung aus eckigen Platten, reichlich dimensioniert

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0,3 Amp. | DM 2.40 | 1,5 Amp. | DM 5.10 |
| 0,5 Amp. | DM 3.10 | 3,0 Amp. | DM 7.90 |
| 1,0 Amp. | DM 3.90 | 5,0 Amp. | DM 11.20 |
| 2,0 Amp. | DM 5.70 | 8,0 Amp. | DM 17.10 |
| 4,0 Amp. | DM 10.20 | 15 Amp. | DM 27.90 |
| 6,0 Amp. | DM 11.90 | 20 Amp. | DM 34.90 |
| 10 Amp. | DM 19.40 | | |

**Ladetrafos,** prim.: 220 V, sek.: 0 – 7,5 – 14 – 20 – 24 V
GT 1 für 1,3 Amp. ..... DM 10.30
GT 2 für 2,5 Amp. ..... DM 13.20
GT 3 für 3,1 Amp. ..... DM 14.90
GT 4 für 4,0 Amp. ..... DM 23.90
GT 5 für 7,0 Amp. ..... DM 30.50
GT 6 für 10 Amp. ..... DM 44.90

**Gleichrichtertrafos** (Restposten), prim.: 220 V, sek.: 2 × 20 V/10 Amp. (parallelgeschaltet 20 V/20 Amp.) .... DM 38.–

**Silizium-Gleichrichter SSi 1,2** (SIEMENS) 0,56 Amp./750 V, 12×8 mm ⌀ ..... DM 4.50
C 0575 (SIEMENS), 1,0 Amp./1200 V ..... DM 4.90
10 Stück ..... DM 42.–

**SIEMENS-Flachgleichrichter**
E 250 C 160 .. DM 2.70 E 250 C 250 .. DM 3.–
E 250 C 300 .. DM 3.– B 250 C 75 .. DM 2.90

**SIEMENS-Fernseh-Gleichrichter**
E 220 C 300 .. DM 1.90 E 250 C 350 .. DM 4.90
10 Stück ..... DM 16.–

**Hochlastwiderstände,** glasiert
80 Ω, 15 W .. DM –.20 300 Ω, 25 W .. DM –.40
100 Ω, 25 W .. DM –.40 350 Ω, 25 W .. DM –.40
180 Ω, 25 W .. DM –.40

**Elektromagnetische Zähleinheit** 4stellig, 6 V Erregerspannung mit Schutzgehäuse, Maße: 100×28×22 mm, Sichtfeld: 5×19 mm ..... DM 3.20

**Miniatur-Schalter Microswitch** im Gehäuse 32×11×7 mm, 1pol. UM, Kontaktbelastung bis 1500 W ..... DM –.95
10 Stück ..... DM 8.50

**Stufenschalter** (Pertinax), 5 Ebenen mit je 2 × 4 Schaltkontakten, abnehmbare Schaltebenen, 65×32 mm ⌀ ..... DM 1.90

**Schiebetastensätze**
2 Tasten, je Taste 2 × UM ..... DM 1.50
2 Tasten, je Taste 4 × UM ..... DM 1.90
3 Tasten, je Taste 2 × UM ..... DM 2.20

**Signalleuchte** m. fest eingebauter Glimmlampe, 220 V, Montageloch 4 mm ⌀, Garantie für 5000 Brennstunden, lieferbar in den Farben: rot, gelb, glasklar ..... je DM 1.90

## BANDFILTER, DREHKOS, TRIMMER

**Drehkos** (Industrierestposten)
2 × 500 pF (75 × 75 × 55 mm) ..... DM 1.10
2 × 500 pF (60 × 50 × 45 mm) ..... DM 1.50
mit Feintrieb:
2 × 500 pF (65 × 55 × 35 mm) ..... DM 1.90
mit Feintrieb: für AM/FM:
2 × 500/2 × 17 pF (55 × 45 × 40 mm) .... DM 2.10

**Miniatur-Calit-Trimmer**
40–20 pF .... DM –.20 10–40 pF .... DM –.20

**Ferrit-Stab,** 75×19×3 mm ..... DM –.75
200×10 mm ⌀ DM –.95 240×10 mm ⌀ DM –.95

**KW-Drehkos,** keram., isol.
25 pF ..... DM 1.90 50 pF ..... DM 2.10
75 pF ..... DM 2.40 100 pF ..... DM 2.60

**Sehr preiswert:**

**FS-Kanalschalter** (NSF), mit Röhren für Reparaturzwecke und für Selbstbau von KW-Empfängern ..... DM 9.80

**UKW-Mischstufe** (TELEFUNKEN), mit Röhre ECC 85 und Schaltbild ..... DM 14.80

**UKW-Box** (Industrierestposten), mit 2× AF 124 und Kombinationsdrehko, AM/FM (65×45×65 mm hoch), zum Selbstbau von Koffergeräten, modernisieren älterer Koffer- und Radiogeräte, beigef. Schaltplan DM 19.80

**Kofferantenne** (ROKA), schwenkbar, versenkt 10 cm, ausgezogen 45 cm ..... DM 2.40

**LAMINA-Netzanschlußgerät,** zum Anschluß von Transistorgeräten, die mit 9-V-Batterien betrieben werden ..... DM 10.90

**DEAC-Akku,** 6 V D 1,3 A, mit Ladegerät dazu passend in einer kompl. Einheit.
Techn. Daten: Akku: 5 DEAC-Zellen à 1,2 V/1,3 A. Netzteil: 220 V/6 V, 150 mA. Akku und Ladegerät (Netzteil) evtl. auch getrennt verwendbar, Maße der Ladeeinheit: 100 × 68 × 68 mm. Listenpreis DM 110.–, jetzt kompl. mit Schnur ..... DM 35.–

**GEVAERT-Langspielbänder**
LR 10/137 m/24 Minuten ..... DM 5.10
LR 13/275 m/48 Minuten ..... DM 7.90
LR 15/365 m/64 Minuten ..... DM 9.90
LR 18/550 m/96 Minuten ..... DM 13.90

**GEVAERT-Doppelspielbänder**
DP 10/183 m/ 32 Minuten ..... DM 7.90
DP 13/365 m/ 64 Minuten ..... DM 13.90
DP 18/730 m/128 Minuten ..... DM 24.90

**Jap. „LEAK-PROOF"-Batterien**
**UM 1** – 1,5 Volt Monozelle (62×34 mm ⌀) ..... DM –.60
**UM 2** – 1,5 Volt Babyzelle (50×26 mm ⌀) ..... DM –.50
**UM 3** – 1,5 Volt Mignonzelle (50×12 mm ⌀) ..... DM –.30
**9-Volt-Mikrodyn-Batterie** (49 × 21 × 15 mm) ..... DM 1.30
5 Stück ..... DM 5.50

## TRANSISTOREN, DIODEN, KLEINBAUTEILE

**Kleinleistungstransistoren**
GFT 26 (verst. 45fach) ~ AC 106 ..... DM –.70
GFT 27 (verst. 60fach) ~ AC 106 ..... DM –.75
GFT 32 ~ OC 72 ..... DM –.70
GFT 34 ~ OC 74 ..... DM –.70

**Leistungstransistoren**
ähnlich TF 66, 100 mW ..... DM –.90
ähnlich TF 78, 1,2 W ..... DM 1.45
ähnlich TF 80, 4 W ..... DM 1.90
ähnlich GFT 3108/20 ~ OC 16, 6 W ..... DM 1.80

**Schalttransistor** OC 307 B = OC 76 ..... DM 1.50

**HF-Transistoren**
GFT 44 ~OC 44 .. DM 1.10 OC 614 .. DM 1.90
**Für Fernsteuerung:** GFT 39 ~ AC 117 ... DM –.90

OC 75 ..... DM 1.80
OC 304/1 (Intermetall) = OC 71 ..... DM 1.50
OC 305/2 (Intermetall) = OC 72 ..... DM 1.70
TF 65 rauscharm = AC 107 ..... DM 1.75
2 SB 202 = OC 74 ..... DM 1.20

**Diode** (SIEMENS), RL 43 g = OA 81 .... DM –.45

**Kleinst-Drehkos,** Trolitul, für Transistor-Kleingeräte, 200 pF (24×24 mm) ..... DM 1.40
500 pF (24×24 mm) ..... DM 1.50

**Submin.-Gegentaktübertrager.** Treiber u. Ausgangstrafo aus SIEMENS RT 10. Maße: 19 × 13 × 10 mm, komplett ..... DM 3.90

**Ohrhörer** für Transistorgeräte mit Zuleitung und Kleinstecker, Kristall 50 kOhm DM 1.90
Magnet 8 Ohm ..... DM 2.20

**Stethoskop-Kopfhörer,** mit eingebautem Lautstärkeregler, niederohmig, zum Anschluß an alle Radio-, Phono-, TB-, Koffer- und FS-Geräte. Lautstärke bis auf 0 regelbar, sehr gute Wiedergabe. Komplett mit 1,5-m-Kabel und Diodenstecker DM 7.90

**Transistor-Gegentaktübertrager** (Industrierestposten), für OC 71 (Treibertrafo BV 40) und 2×OC 74 (Ausgangstrafo BV 30), kompl. Satz ..... DM 4.10

**Gehäuse für Transistor-Empfänger,** mit eingeb. Min.-Lautsprecher, 45 mm ⌀, 100 mW, 8 Ohm, Gehäusemaße: 93×60×24 mm ..... DM 3.90

## UNSERE SORTIMENTE

**Kondensatoren-Sortimente,** Industrierestposten, neueste Produktion
100 Stück, sortiert, keram., 1–500 pF DM 6.–

**Niedervoltelko-Sortiment,** 1 MF bis 100 MF, 50 Stück, sortiert ..... DM 9.–

**Potentiometer-Sortiment**
50 Stück, sortiert ..... DM 10.–

**Ferrit-Eisenkern-Sortiment**
50 Stück, sortiert ..... DM 3.–

## KONDENSATOREN

**Tauchlack-Kondensatoren** (WIMA)

| | | |
|---|---|---|
| 1 500 pF | 1/3 kV | DM –.20 |
| 1 800 pF | 500/1500 V | DM –.20 |
| 2 500 pF | 1/3 kV | DM –.25 |
| 3 900 pF | 500/1500 V | DM –.20 |
| 6 800 pF | 500/1500 V | DM –.20 |
| 6 800 pF | 1/3 kV | DM –.25 |
| 10 000 pF | 500/1500 V | DM –.25 |
| 15 000 pF | 1/3 kV | DM –.30 |
| 25 000 pF | 250/750 V | DM –.25 |
| 25 000 pF | 500/1500 V | DM –.30 |
| 25 000 pF | 1/3 kV | DM –.30 |
| 33 000 pF | 1/3 kV | DM –.35 |
| 39 000 pF | 500/1500 V | DM –.30 |
| 47 000 pF | 500/1500 V | DM –.30 |
| 47 000 pF | 1/3 kV | DM –.35 |
| 56 000 pF | 1/3 kV | DM –.40 |
| 68 000 pF | 1/3 kV | DM –.40 |
| 82 000 pF | 500/1500 V | DM –.35 |
| 0,1 MF | 500/1500 V | DM –.35 |
| 0,15 MF | 500/1500 V | DM –.35 |
| 0,25 MF | 500/1500 V | DM –.40 |
| 0,33 MF | 500/1500 V | DM –.45 |
| 0,47 MF | 500/1500 V | DM –.50 |
| 0,68 MF | 250/750 V | DM –.50 |
| 0,68 MF | 500/1500 V | DM –.60 |
| 1 MF | 250/750 V | DM –.60 |

**NV-Elkos** (Alurohr, isoliert, freitragend, mit Drahtenden)
400 MF 15 V (43×12 mm ⌀) ..... DM –.70
10 Stück ..... DM 6.–
1000 MF 8 V (50×15 mm ⌀) ..... DM –.90
10 Stück ..... DM 8.–
1000 MF 15 V (37×19 mm ⌀) ..... DM 1.–
10 Stück ..... DM 9.–

**Speziell für Transistorschaltungen: MYLAR-Min.-Kondensatoren, 33 V Betriebsspannung**
5 000 / 10 000 / 22 000 pF ..... je DM –.20
33 000 / 47 000 / 68 000 pF ..... je DM –.30
0,1 MF ..... DM –.50 0,22 MF ..... DM –.70
0,5 MF ..... DM 1.30 0,68 MF ..... DM 1.60

**Elkos,** Alubecher, Schraubverschluß
50+50+16 MF 350/385 V ..... DM 1.90
10 Stück ..... DM 16.–
100+100 MF 350/385 V ..... DM 3.90

**Elko,** Alubecher, Schränkklappen
200+100+50+25 MF 350/385 V ..... DM 4.20

**Motor-Anlaufkondensator,** 80 MF 220 V ~ bipolar Elko, 3 sec., 20mal pro Stunde (120×400 mm ⌀) ..... DM 3.90

## WERKZEUGE

**Feldhoff-Lötkolben** (1 Jahr Garantie)
30 W/220 V .. DM 7.40 50 W/220 V .. DM 7.40
Ersatz-Heizkörper ..... DM 2.20
Ersatz-Spitze ..... DM 1.50

**LANCO-Prüfspitzen,** rot und schwarz, Paar ..... DM 1.20

**Mechaniker-Schraubenziehersatz**
6 Kleinstschraubenzieher von 0,5 – 2 mm Klingenbreite, von 0 – 5 numeriert, in Kunststoffetui, für feinste Arbeiten ..... DM 3.85

Radio- und Elektrohandlung
**33 BRAUNSCHWEIG**
Ernst-Amme-Straße 11, Fernruf 5 20 32, 5 20 33

# ELEKTRONISCHE TESTGERÄTE

## Röhrenvoltmeter

Typ Telemeter 100
Deutsche Fertigung!
Sofort ab Lager
**DM 249.–**

FREQUENZMESSER **f-METER 10A**

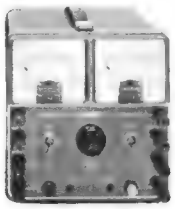
Direktanzeigender Frequenzmesser für Bereiche von 10 Hz bis 100 kHz Empfindlichkeit 2 V bis 300 $V_{eff}$. Außer Sinusspannungen kann auch die Frequenz von Rechteckspannungen festgestellt werden.
**DM 249.–**

## Sonderangebot in Transistoren!

| | 1—99 St. | ab 100 St. |
|---|---|---|
| 2 N 1100 (CBS) | DM 9.50 | DM 8.50 |
| 2 N 1613 (RCA) | DM 5.90 | DM 4.60 |
| 2 N 2713 (RCA) | DM 4.40 | DM 3.40 |

## Milli-voltmeter

Typ Voltmeter 50 A
Deutsche Fertigung!
Sofort lieferbar!
**DM 219.-**
Günstige Exportpreise!



## Netzgerät STABI 500 B

**elektronisch-stabilisiert**

Ausgang:

| | |
|---|---|
| positive Gleichspannung | 0—500 V |
| positiver Gleichstrom | 0—100 mA/0—500 V |
| negative Gleichspannung | 0—150 V |
| negativer Gleichstrom | max. 1,5 mA |
| Kontinuierlich einstellbar | |
| Wechselspannung | 2 x 6,3 V Hzwg., getr. |
| Wechselstrom | 2 x 3 A |

**DM 369.–**

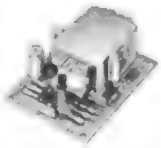
### Netzgerät Stabi-500

ohne negative Gittervorspannung
Technische Daten wie oben **DM 329.–**

**Hannover-Messe, Halle 11 A, Stand 223**

**SELL & STEMMLER**
Inhaber: Alwin Sell
FABRIKATION ELEKTRISCHER MESSGERÄTE
1 Berlin 41 · Ermanstraße 5 · Telefon 72 24 03

## ASCO-Transistorverstärker



TV/6 für 6 Volt und TV5/9 für 9 Volt Betriebsspannung

Ein hochwertiger Verstärker für Rundfunk-Phono oder Sprechanlagen, der allen Ansprüchen gerecht wird.

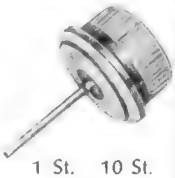
Nettopreis: 1 St. DM 29.-, ab 10 St. DM 25.-

## KOCH-Netzteil 9 Volt

geeignet für TV5/9 und allen Transistor-Radios mit mit 6 - 12 Volt Betriebsspannung

Nettopreis: 1. St. DM 29.-, ab 10 St. DM 25.-

## Siliziumgleichrichter mit Rändelgehäuse



zu einem einmaligen Preis. Laufend lieferbar. Für Serienfertigung bestens geeignet. Durch Parallelschaltung kann jede gewünschte Stromstärke erreicht werden (für Schweißgeräte u. s w.).

| | | 1 St. | 10 St. |
|---|---|---|---|
| MR 322 | 35Veff/18Amp | DM 5.50, | 4.50 |
| MR 323 | 70Veff/18Amp | DM 6.50, | 5.- |
| MR 326 | 280Veff/18Amp | DM 12.60, | 10.- |

## Miniatur-Siliziumgleichrichter

für FS-Geräte, Spannungsverdoppler u. s. w. mit sehr guten Eigenschaften.

| | | 1 St. | 10 St. |
|---|---|---|---|
| 1N4004 | 280 Veff/1Amp | DM 3.50, | 3.- |

## Gesteuerter Gleichrichter für die Industrie!

Beste Qualität zu einem günstigen Preis.
Miniaturgehäuse.

| | | |
|---|---|---|
| 50V Sperrspannung | 8 Aeff | DM 10.60 |
| 200V Sperrspannung | 8 Aeff | DM 12.80 |
| 400V Sperrspannung | 8 Aeff | DM 27.30 |

## Kennen Sie noch die gute alte P 2000?

Nun gibt es einen Transistor, der ebenso universell einsetzbar ist, wie diese Röhre. Vom Gleichstromverstärker über den NF-Bereich bis UHF eignet sich der **2 N 2926** vorzüglich!

| | 1 St. | ab 10 St. | ab 100 St. |
|---|---|---|---|
| Der Preis: | DM **4.50** | DM **3.90** | DM **2.50** |

## Weitere Transistoren mit guten Eigenschaften!

| | 1 St. | ab 10 St. |
|---|---|---|
| MM1613 Motorola | DM 7.80, | DM 7.50 |
| 2N706 | DM 5.40, | DM 5.- |
| BEN139 Bentron für UHF Vergleich zu AF139 | DM 9.--, | DM 8.- |

**Aus deutscher Fertigung Original**

| | | |
|---|---|---|
| AF 106 | DM 6.--, | DM 5.50 |

## Spezialitäten für Entwicklungslabors und SHF-Spezialisten:

**Tunneldioden von General Electric!**

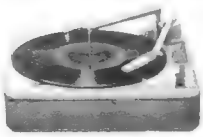
TD-1 1mA DM 28.- TD-3 4,7mA DM 21.-
TD-3A 4,7mA DM 35.- TD-5 22mA DM 15.-
TD-2 2,2mA 1 St. DM 17.- ab 10 St. 15 50

**elektronik**
**Siegfried BROSCH · 8952 Marktoberdorf**
Heelstraße 10 · TELEFON (08342) 2039
ANRUFBEANTWORTER

**PHILIPS-Plattenwechsler-Chassis**

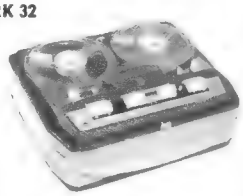
Stereo-Ausführung mit Tonkopf AG 3306.
Dieses Gerät spielt u. wechselt automatisch bis zu 10 Platten aller Größen und Geschwindigkeiten, mono und stereo. Einfache Bedienung und Start-Stop-Taste. Aufsetzmechanik für Einzelspiel. Zweifarbig grau mit Chrom. Maße: 350 x 305 mm, unter Werkboden 60 mm, über Werkboden 120 mm. Komplett mit Anleitung, Tonkopf und Wechselachse. Anzahlung DM 14.— / 10 Monatsraten à DM 7.—
**Bar-Preis DM 79.—**

**PHILIPS-Plattenwechsler-Tischgerät**



Stereo-Ausführung mit Tonkopf AG 3306.
Eignet sich vorzüglich zum Aufstellen in Regalen, Musiktruhen und Vitrinen. Techn. Daten wie vorhergehendes Chassis, jedoch auf Kunststoffzarge.
Anzahlung DM 19.— / 10 Monatsraten à DM 8.—
**Bar-Preis DM 94.—**

**PHILIPS-Tonbandgerät RK 32**



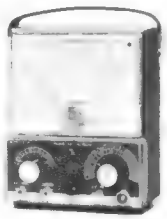
Vierspurgerät, Duoplay, 9,5 cm/sec, 18-cm-Spule, bis 8 Std. Spieldauer, Tricktaste, Mischpult, mit Zusatzverstärker, Stereowiedergabe und Playback möglich, Frequenzumfang 50 bis 14 000 Hz, Endstufe 2,5 W, div. Anschlußmöglichkeiten, formschöner zweifarbiger grauer Holzkoffer (dadurch sehr guter Klang), Maße 400 x 345 x 175 mm, Gewicht 8,5 kg.
Anzahlung DM 30.— / 10 Monatsraten à DM 29.—
**Bar-Preis DM 298.—**
passendes Mikrofon dazu (EL 3751) DM 35.—

**TELEFUNKEN-Tonbandgerät „Magnetophon"-automatic**

Mit selbsttätiger elektronischer Aufnahmeaussteuerung, Zweispurgerät, 9,5 cm/sec, 15-cm-Spule, bis 4 Std. Spieldauer, Frequenzumfang 50—14 000 Hz, 2,5-W-Endstufe, durch Vorheizautomatic ständige Betriebsbereitschaft. Maße 310 x 100 x 320 mm.
Anzahlung DM 25.— / 10 Monatsraten à DM 24.—
**Bar-Preis DM 248.—**

Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber bzw. deren Interessenvertretungen, z. B. GEMA, gestattet.

**Besonders preiswert:**
**Röhrenvoltmeter K — 142**



Die stabile Brückenschaltung des eingeb. Gleichstromverstärkers läßt exakte Messungen in allen Bereichen zu. Kräftige Umschalter und übersichtliche Beschriftung gewährleisten sichere Handhabung. Anzeige erfolgt auf großflächiger, dreifarbiger Skala, daher trotz der vielen Meßbereiche eindeutige Ablesung möglich.

**Techn. Daten:** 11 MΩ Eingangswiderstand 90°-Skala, Kontrollampe, 6 AL 5 (EB 91), 12 AU 7 (ECC 82), SR 1 A-4 Diode, Meßwerk 200 uA für 220 V, 50/60 Hz, Maße: 100 x 190 x 80 mm. 1,8 kg.

**Zubehör:** DC-Tastkopf, 2 Meßleitungen, engl. Bedienungsanleitung.

**Meßbereiche:**
Gleichspannung: 0—1,5 V / 5 V / 15 V / 50 V / 150 V / 500 V / 1500 V (Eingangswiderstand 11 MΩ, ± 3 % Endausschlag)
Wechselspannung: 0—1,5/5/15/50/150/500/1500 V
W-Spannung. Vss: 0—4/14/40/140/400/1400/4000 V
Dezibel: —20 bis —65 dB in 7 Bereichen (0 dB = 1 mW an 600 Ω) Eingangswiderstand 1,4 MΩ, ± 5 % Endausschlag
Widerstände: 0—1/10/100 kΩ, 1/10/100/1000 MΩ ± 3 % in jedem Bereich!
Anzahlung DM 19.— / 10 Monatsraten à DM 17.50
**Bar-Preis DM 179.—**

**Völkner**
Radio- und Elektrohandlung
**33 BRAUNSCHWEIG**
Ernst-Amme-Straße 11, Fernruf 52032/33

# RÖHREN

TRANSISTOREN

DIODEN

EMPFÄNGER-
BILD- UND
SENDE-RÖHREN

für

AUTOMATION
NAVIGATION
FORSCHUNG

RSD

**GERMAR WEISS · 6 FRANKFURT/MAIN**

MAINZER LANDSTRASSE 148 · TELEFON 33 38 44 · TELEX 4-13 620

**ANTENNENSTECKER**

*für schraub- und lötfreie Montage*

nach der neuen internationalen IEC- und DIN-Norm

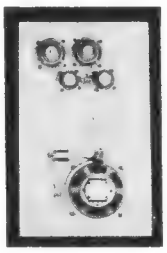
**ROBERT KARST · 1 BERLIN 61**

GNEISENAUSTRASSE 27 · TELEFON 66 56 36 · TELEX 018 3057

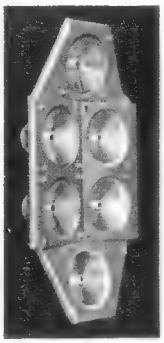
**Hannover-Messe: Halle 11, Stand 11**



## Zellaton DBP u. Ausl.-Wz.



Ze 4 mit Ze 0



Ze 5 (Plural)

Trotz Hi-Fi, Stereo und Verbesserungen zeigt die Wiedergabe mit Lautsprechern gegenüber dem Original (Musik, artikulierte Sprache usw.) einen grundsätzlichen Unterschied und einander ähnlich mehr oder weniger den unbeliebten Lautsprecherklang. Der Abstand vom Original ist sehr groß und, da der Gütebereich dieses (Stimmen, Instrumente, Kapellen, Sprache) sich bis um mehr als das Tausendfache erstreckt, bedrückend. In ihm gelten andere, aber durchaus sichere Maßstäbe, wo elektroakustische Methoden versagen. Sie sind dafür unzureichend, z. T. oft irreführend. Nun ist es selbst bei Einsatz von Ultraschall nur im beschränkten Maße möglich, das komplizierte Klanggeschehen der Wirklichkeit genügend in einzelne Frequenzen aufzuteilen, aber niemals aus diesen ein Gerät für originalgetreue Wiedergabe zusammenzusetzen.

Dazu muß der Vorgang als Ganzes abgebildet werden und ein vom Bisherigen abweichender Klang gebildet werden.

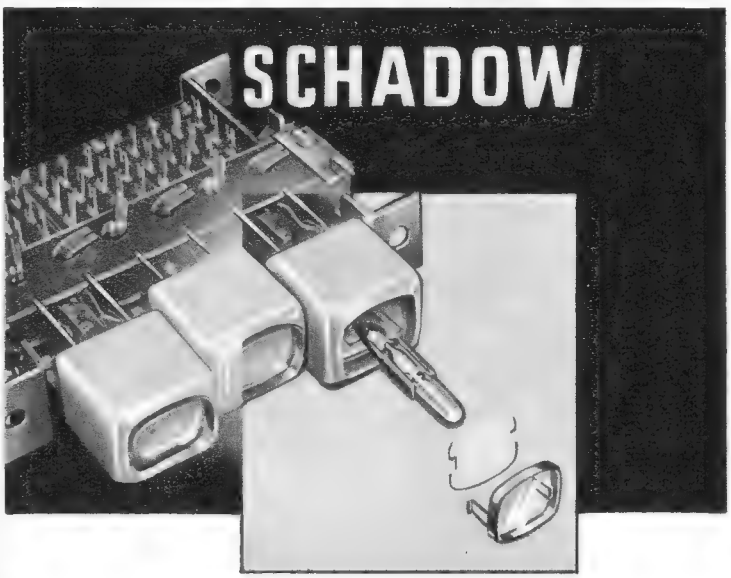
Das geschieht mit Zellaton-Lautsprechern. Mit ihren großflächigen, aber dennoch sehr starren, leichten und harten Membranen aus besonderen Schaumstoffen, mit großer Strahlungsdämpfung, mit neuen höchst empfindlichen Aufhängungen usw. haben sie äußerst kurze Ein- und Ausschwingvorgänge unterhalb der Ansprechzeit des Ohres. Damit wird nicht nur das schwierige Problem der Beseitigung der ruinösen Eigentöne gelöst, sondern auch die gehörrichtige Wiedergabe der charakteristischen An- und Ablaufvorgänge (Impulse), welche den größten Teil ausmachen und entscheidend sind, erreicht. Vergleichen Sie diese mit natürlicher Musik. Sie werden überrascht sein, wie zahlreiche Zuschriften begeisterter Hörer beweisen.

Mit diesen Lautsprechern können die anderen Glieder der Kette beurteilt und Verbesserungen gefunden werden.

Grundtypen: Ze 0, Ze 1, Ze 2 mit Feldstärken bis 13 000 G, Frequenzbereich von 25 bis 20 000 Hz. Kombinationen, Plurale, Sonderschaltungen bis über 50 Watt, Großanlagen.

**Dr. E. Podszus & Sohn**
**8542 Roth b. Nbg., Erlenweg 1, Tel. 6 71**
**8500 Nürnberg, Leonhardstr. 22, Tel. 6 53 03**






## Leuchttastenschalter

**in Miniaturausführung**

- leicht auswechselbare Tastenknöpfe
- transparente Beschriftungsplatinen
- Beleuchtungsbirnen von außen auswechselbar

SCHADOW

**RUDOLF SCHADOW KG**

BAUTEILE FÜR RADIO- UND FERNMELDETECHNIK

BERLIN + EINBECK (HANNOVER)

1000 BERLIN 52 · EICHBORNDAMM 103 · TEL. 0311 49 05 98 · 49 53 61 · TELEX 1-81617

**Hannover-Messe, Halle 11 A, Stand 156**

# NOGOTON-UKW-Einbausuper

**UKW-Einbausuper Type 12642/61 „Z-spezial"**

Frequenzbereich 86–100 MHz

**Technische Daten:**

12 Kreise: 3 Vorkreise, Oszillatorkreis, 8 ZF-Kreise
Abstimmung durch Zweifachdrehkondensator
Röhrenbestückung:

| | |
|---|---|
| E 88 CC | 1. und 2. HF-Vorverstärker (Kaskodenstufe) |
| EC 92 | Selbstschwingender Mischer |
| EF 80 | 1. ZF-Verstärker |
| EF 85 | 2. ZF-Verstärker + 1. Begrenzer |
| EAA 91 | Ratiodetektor + 2. Begrenzer |
| BA 100 | Nachstimmorgan (Siliziumdiode) |

Antenneneingang: 240 Ω symmetrisch
Empfindlichkeit: 0,7 µV (26 dB Signal-Rauschabstand)
Rauschzahl: besser als 3 KTo
Begrenzung: 8 µV (1,5 dB)
Bandbreite: ± 90 kHz
Trennschärfe: bei 300 kHz 1 : 5000
NF-Ausgang: an 200 kΩ = 1,5 V
Frequenzgang: 30 Hz...15 000 Hz ± 2 dB
Klirrfaktor bei 1000 Hz Modulation und 40 kHz Hub ≤ 2 %
Vollautomatische Regelung
An-abschaltbare automatische Scharfabstimmung
Anschlußmöglichkeit für Magisches Auge
Anschlüsse zur Stromversorgung und NF-Ausgang über Steckvorrichtung
Stromversorgung: Heizung I = 6,3 V, 1,1 Amp., Heizung II = 6,3 V, 0,3 Amp, Anode = 200 V, 35 mA
Abmessungen: 225 × 48 × 95 mm **DM 135.–**

**UKW/FM-Baustein Type 12642/61 „Z-Baustein"**

Spezialausführung, Frequenzbereich 86–100 MHz
Dieser UKW/FM-Baustein ist zusammengestellt aus der Gerätetype UK 12642/61 „Z-spezial" und dem Skalasatz Type „SK-D"

Zusätzlich ist dieser Baustein mit einem kompletten Antrieb, einschließlich Abstimmachse sowie mit einer Abstimmanzeige (Röhrentype EM 84) ausgerüstet **DM 175.–**

**UKW-AM-Einbausuper Type 12642/61 „Z-II"**

Frequenzbereich 143–147 MHz
Ein ideales und preisgünstiges Empfangsgerät, das dem Funkamateur einwandfreie DX-Verbindungen über große Entfernungen im 2-m-Band gewährleistet.
Diese Gerätetype ist ein komplettes Empfangsgerät mit HF-ZF-Verstärker, Demodulator und nachgeschaltetem Impedanzwandler. Zur Inbetriebnahme ist lediglich ein Stromversorgungsteil sowie ein Endverstärker mit Lautsprecher nötig.
Ein Kopfhöreranschluß kann direkt am NF-Ausgang des UKW-Gerätes erfolgen.

**Technische Daten:**

12 Kreise: 3 Vorkreise, Oszillatorkreis, 8 ZF-Kreise
Abstimmung durch Zweifachdrehkondensator
Röhrenbestückung:

| | |
|---|---|
| E 88 CC | 1. und 2. HF-Vorverstärker (Kaskodenstufe) |
| EC 92 | Selbstschwingender Mischer |
| EF 80 | 1. ZF-Verstärker |
| EF 89 | 2. ZF-Verstärker |
| OA 172 | Demodulator |
| EC 92 | Impedanzwandler |

Antenneneingang: 240 Ω symmetrisch
Empfindlichkeit: 0,3 µV (3 × R ohne Träger)
Rauschzahl: ≤ 2,5 KTo
Bandbreite: ca. 15–20 kHz
Frequenzbereich: 143–147 MHz
ZF-Ausgang: f = 11,2 MHz = 26,8 m
NF-Ausgangsspannung: bei 30 % Modulation = ca. 500 mV, an Ra = 5 kΩ
Klirrfaktor: bei 1000 Hz und 30 % Modulation ≤ 5 %
Stromversorgung und NF-Ausgang über Steckvorrichtung
Anschluß für Magisches Auge
Stromversorgung: Heizung = 6,3 V, 1,1 Amp., Anode = 200 V = 38 mA
Abmessungen: 225 × 48 × 95 mm **DM 130.–**

**UKW-Stereo-Decoder Type D-5/2,** passend für UKW-Geräte „Z-spezial/Z-Baustein". Anschl. durch Steckverbindung. Maße: 150×90×25 mm **DM 120.–**

**UKW-Stereo-Indikator Type S 2,** elektrischer Schalter für Stereo-Decoder D-5/2. Maße: 100×35×35 mm **DM 52.–**

**Netzgerät Type NG 2/2,** passend für „Z-spezial, Baustein, II" **DM 41.–**

**Skalensatz Sk-D,** für „Z-spezial" **DM 25.–**

**Skalensatz Sk-G,** für „Z-II" **DM 25.–**

10 % Anzahlung, Rest 10 Monatsraten.

Radio- und Elektrohandlung
**33 BRAUNSCHWEIG**
Ernst-Amme-Straße 11, Fernruf 5 20 32, 5 20 33

# FELAPHON

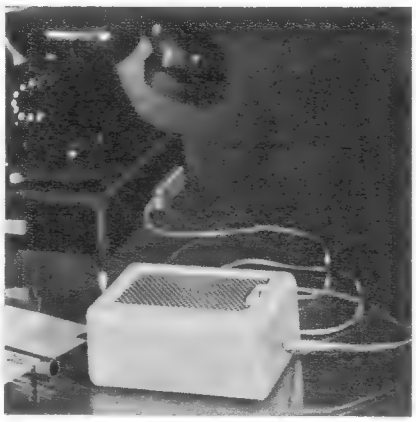
**Qualitäts-Transistorgeräte aus eigener Fertigung**

**Tonbandgerät »TG 72«**

2-Spur-Tonbandkoffer für Batteriebetrieb u. Netzanschluß über Zusatzgerät.
9,5 cm/sec, 80 - 10 000 Hz, Spieldauer 44 Minuten.
GEMA-Rechte beachten.

**Felaphon »TG 99«**

2-Spur-Tonbandgerät, 197 x 108 x 48 mm, Batteriebetrieb und Netzanschluß über Zusatzgerät
4,75 cm/sec, 100 - 6000 Hz, Laufzeit 2 x 35 Minuten.
GEMA-Rechte beachten.



**Telefonverstärker »TV 66«**

das »zimmerlautstark« sprechende Telefon (ohne zusätzliche Montagen).

Vertrieb unserer Geräte über den Fachgroß- und Einzelhandel.

**Wir erbitten Ihre Anfragen**

**Bezirksvertreter gesucht**

**FELAP GMBH · Tonbandgerätewerk**

85 Nürnberg-Reichelsdorf
Furtenbachstr. 26, Tel. (0911) 664081, Telex 06-22008

# Sie finden bei RAEL-NORD durch sofortige Lieferung das, was Ihnen zufriedene Kunden bringt!

Zeilentrafos, Ablenkeinheiten, Hochspannungsfassungen für über 2000 Gerätetypen, bitte vollständige Lagerlisten anford. Stets Fabrikat-, Geräte-, Bildröhren-, Trafo- und Ablenkeinheiten-Type bei Bestellung angeben!

| **Zeilentrafo (Auszug)** | | **PHILIPS** | |
|---|---|---|---|
| AT 1116-4 | 40.– | HA 16655 | 28.60 |
| AT 1118-6 | 18.– | HA 16664 | 30.80 |
| (AT 1118-71)* | 15.70 | **MENDE** | |
| (AT 1118-72)* | 15.70 | ZT 100 | 30.70 |
| * mit Platine | 37.50 | ZT 103 | 30.70 |
| (AT 2002) | 26.40 | ZT 107 | 30.70 |
| (AT 2012) | 28.60 | ZT 108 | 30.70 |
| (AT 2018/20) | 18.– | ZT 109 | 30.70 |
| (AT 2021/21) | 18.– | ZT 151 | 30.70 |
| (AT 2023/01) | 15.70 | | |
| (AT 2025) | 19.50 | **Ablenkeinheiten** | |
| **GRAETZ** | | AB 90 N, 90° | 20.– |
| 65215 | 26.75 | AS 009 N, 110° | 17.50 |
| 65859 | 30.75 | AS 010 N, 110° | 14.90 |
| 6864 | 27.35 | N-Mende, 110° | 30.– |
| 68812 | 26.75 | HA 133257, 110° | 32.– |
| **BLAUPUNKT** | | **Hochspannungsfass.** | |
| TF 2004/2 Z | 22.50 | NT 1002/0 | 1.80 |
| TF 2004/13 Z | 22.50 | 1/3/50 L unabg. | 2.50 |
| TF 2025/9 Z | 33.– | NT 1002 S abges. | 4.– |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Kontakt 60 | 6.– | Antistatik-Spray 100 | 3.– |
| Kontakt 61 | 5.– | Schwabbelpaste, | |
| Plastik-Spray 70 gr. | 7.50 | 1 kg | 9.90 |
| Isolier-Spray 72 | 7.50 | Schwabbelsch./ | |
| Kälte-Spray 75 | 3.90 | Lammf. | 3.20 |
| Politur 80 | 3.– | Gummischleifteller | 2.40 |

**Röhren mit 6monatig. Werksgarantie (vollst. Liste bitte anfordern)**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | PCC 85 | 2.55 |
| DAF 96 | 2.– | EF 80 | 2.– | PCC 88 | 4.45 |
| DF 92 | 1.80 | EF 183 | 3.10 | PCC 189 | 4.50 |
| DK 91 | 2.10 | EF 184 | 3.25 | PCF 80 | 3.10 |
| DY 86 | 2.55 | EL 84 | 1.90 | PCL 82 | 3.25 |
| EC 92 | 1.85 | EL 90 | 2.– | PF 86 | 3.10 |
| ECH 81 | 2.35 | EL 95 | 2.50 | PL 36 | 4.80 |
| ECH 83 | 3.10 | EY 86 | 2.50 | PY 83 | 2.25 |
| ECH 84 | 3.15 | PCC 84 | 2.50 | PY 88 | 3.45 |

ab 50 St. 5 %, ab 100 St. 10 %, ab 250 St. 13 % Mengenrabatt. Bildröhren mit 6 Mon. Werksgarantie, ab 5 St. 5 % Mengenrabatt.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| AW 43-80 | 96.10 | AW 53-88 | 127.10 | A 59-16 W | 148.80 |
| AW 43-88 | 93.– | AW 59-90 | 130.20 | MW 43-69 | 99.20 |
| AW 43-89 | 93.– | AW 59-91 | 130.20 | MW 53-20 | 167.40 |
| AW 47-91 | 105.40 | AW 61-88 | 173.80 | MW 53-80 | 142.60 |
| AW 53-80 | 133.30 | A 59-12 W | 148.80 | MW 61-80 | 173.60 |

**ASTRO-Antennen, unter 10 Stück pro Type oder 25 Stück sortiert, 10 % Aufschlag.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 EL 5-7 | 7.95 | 15 EL 21-37 | 19.80 |
| 4 EL 5-11 | 8.40 | 23 EL 21-37 | 31.05 |
| 6 EL 5-7/8-11 | 14.40 | 15 EL 38-60 | 22.– |
| 7 EL 5-11 | 17.– | 23 EL 38-60 | 34.50 |
| 9 EL 5-11/8-11 | 19.50 | 28 EL 38-50/47-60 | 42.50 |
| 10 EL 5-11 | 27.50 | 7 EL 21-60 | 11.– |
| 6 EL 21-37 | 8.40 | 15 EL 21-60 | 23.50 |
| 7 EL 21-37 | 9.– | 23 EL 21-60 | 34.50 |
| 11 EL 21-37 | 15.75 | | |

**ASTRO-Flächengitterantennen K 21-60**

UHF 101 12.– UHF 201 18.40 UHF 401 26.80

ca. 5000 Antennen auch and. Fabrikate am Lager.

| **Antennen-Bandweichen** | | **Kaminbänder** (1 Paar) | |
|---|---|---|---|
| Anbau, 240 Ω | 8.– | 2,5-m-Band | 8.– |
| Anbau, 60 Ω | 9.– | 2,5-m-Seil | 8.70 |
| Einbau, 240 Ω | 4.90 | 3,5-m-Band | 8.60 |
| Einbau, 60 Ω | 4.90 | 3,5-m-Seil | 9.50 |
| Empfänger, 240 Ω | 4.75 | 5-m-Band | 9.50 |
| Empfänger, 60 Ω | 4.75 | 5-m-Seil | 10.70 |

**Versilbertes Antennenkabel: (Preise bei Cu DM 250.– pro 100 kg)**

| | ab 200 m à | ab 1000 m à |
|---|---|---|
| Flach, 240 Ω | –.15 | –.13 | –.10 |
| Schlauch, 240 Ω | –.25 | –.23 | –.20 |
| Koaxial, 60 Ω | –.50 | –.45 | –.41 |

**Tonbänder, Markenfabrikate (Preise bei 20 Stück sortiert)**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 15/270 m | 7.35 | 18/540 m | 12.48 | 13/360 m | 9.97 |
| 18/360 m | 9.06 | 8/ 90 m | 3.36 | 15/540 m | 13.79 |
| 8/ 65 m | 2.39 | 9/135 m | 5.13 | 18/730 m | 18.52 |
| 13/270 m | 7.35 | 10/180 m | 5.98 | 15/730 m | 21.37 |
| 15/360 m | 9.06 | 11/270 m | 8.09 | 18/1080 m | 31.35 |

Über Auto-, Koffergeräteantennen, Batterien, Kondensatoren, Widerstände, Potentiometer, Tonbänder, Kristalle, Nadeln, Netz- u. Ausgangstrafos, Lautsprecher, Stahl-, Akten- u. Materialregale, Trockenrasierer, Autosuper, Entstörmaterial, Antennenrohre, Meßgeräte, Fernseh-, Radio-, Tonband- und Elektrogeräte, besonders günstige Glüh- und Leuchtstofflampen fordern Sie bitte weitere Preislisten an. Prospekte für Uhren, Schmuck und Bestecke erhalten Sie gegen eine Schutzgebühr von DM 1.– in Briefmarken. Bitte genaue Fachgewerbebezeichnung angeben.

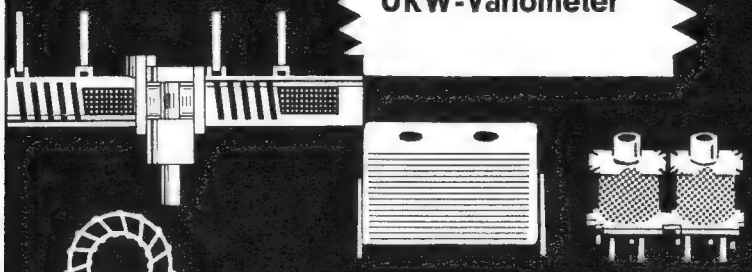
Nachnahmeversand, Verpackung frei, ohne jeglichen Abzug. Ab DM 1000.– frachtfrei.

**RAEL-NORD-Großhandelshaus, Inhaber Horst Wyluda**
**285 Bremerhaven-L., Bei der Franzosenbrücke 7, T. (04 71) 4 44 86**

Nach Geschäftsschluß können Sie jederzeit Ihre Wünsche meinem Telefon-Anrufbeantworter unter (04 71) 4 44 87 aufgeben!

# VOGT-BAUTEILE

Gewindekerne
Schalenkerne
Topfkerne
Stabkerne
Rohrkerne
Ringkerne
Sonstige Kerne
Bandfilter
UKW-Variometer



FERROCART
FERROCARIT

**VOGT & CO. KG**
FABRIK FÜR METALLPULVER-WERKSTOFFE
ERLAU ÜBER PASSAU

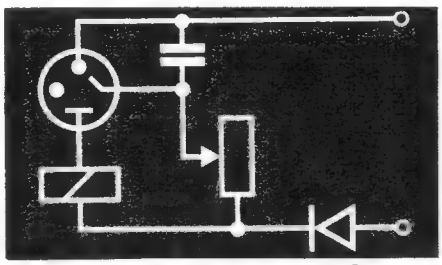


# messen + steuern mit ULTRON Si

**Kenndaten-Ausführung SH-1B***

| | | |
|---|---|---|
| $-U_{DM}$ | = | 800 V |
| $-U_{Stoss}$ | = | 1400 V |
| $I_D$ | = | 150 mA |
| $i_{DM}$ | = | 10 A |
| $-I_D$ | = | 0,5 µA |

* Serie SH-1 von 200 V - 1600 V $-U_{DM}$ lieferbar



Elektronisches Zeitrelais mit SH-1B

11 A : 121

**Bürklin** DR. HANS BÜRKLIN Industriegroßhandel
8 München 15, Schillerstraße 40, Telefon 55 53 21, FS 05-22 456
4 Düsseldorf 1, Kölner Straße 42, Telefon 35 70 19, FS 08-587 598



# Kaufen Sie etwa Lötgeräte nach Gewicht?

Das wäre der falsche Weg, denn ein Lötgerät muß leistungsfähig und leicht sein. ERSA-Sprint ist besonders leicht und ein hochwertiges Lötgerät mit schnellster Aufheizzeit.

Nehmen Sie doch mal ERSA-Sprint in die Hand ... Nanu – so leicht – kein Wunder, denn der Handgriff enthält keinen Transformator. Also ein normaler Lötkolben in Pistolenform? Nein und Ja.

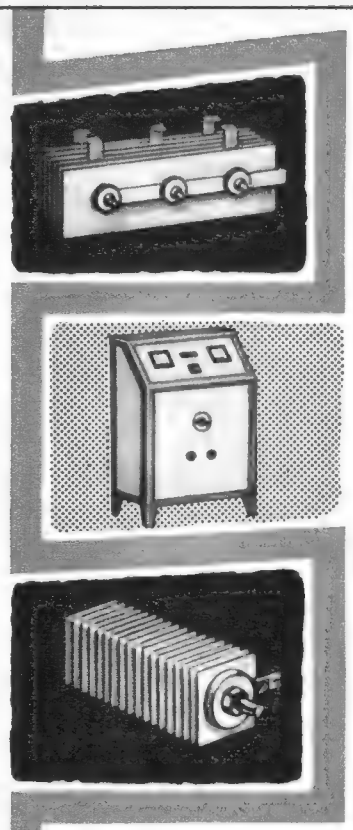
ERSA-Sprint vereint die Vorzüge von Lötkolben und Lötpistole

- **rasche Aufheizzeit — ca. 10 sec.**
- **federleicht — Sie halten keinen Trafo in der Hand.**

Das Heizsystem besteht aus zwei in Reihe geschalteten Heizelementen, von denen eines als variabler Vorschaltwiderstand dient. Auch bei längeren Lötimpulsen gibt es keine Überhitzung des eigentlichen, in der Lötspitze befindlichen Heizwiderstandes, weil das vorgeschaltete Element bei jeder Temperaturzunahme seinen Widerstand erhöht und somit die Stromaufnahme der Heizwicklung erheblich verringert.

ERSA-Sprint ist leistungsfähig, leicht und trotzdem schon nach 10 Sekunden lötbereit. Überzeugen Sie sich selbst. Mehr verrät Ihnen

**ERSA 6980 Wertheim/Main**



More than 25 years of experience in:

SELENIUM-

RECTIFIER PLATES

RECTIFIER STACKS

MINIATURE RECTIFIERS

FLAT RECTIFIERS

RECTIFIER EQUIPMENT

PHOTOELEMENTS

# herrmann

HERRMANN K. G. FABRIK FÜR ELEKTROTECHNIK

NÜRNBERG · GRÜNBERGERSTRASSE 43

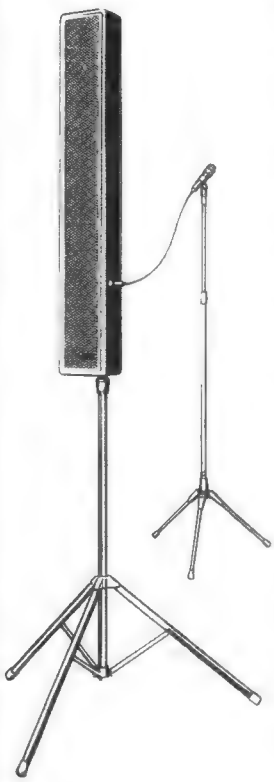
**Hannover-Messe, Halle 11a, Stand 159a**

---

Geloso

# Altavoce

## NEUE MODERNE ELA-ANLAGE



**Geeignet** für Versammlungen, Konferenzen, Werbefahrzeuge, Vorträge, Kongresse, Sportveranstaltungen und Wahlen.

Bestehend aus Mikrofon mit verstellbarem Bodenstativ, Lautsprecher-Schallzeile mit eingebautem Transistor-Verstärker und eingebauter Stromversorgung durch Monozellen sowie mit verstellbarem Bodenstativ für Schallzeile.

Die ganze Einheit ist in einem Kunstlederkoffer untergebracht. Auf- und Abbau in **kürzester Zeit.**

Betrieb durch Autobatterie (12 V) ebenfalls möglich. Als Sonderzubehör liefern wir auf Wunsch ein Netzteil (110–220 V, 50–60 Hz).

Zuschaltung von weiteren **20 Schallzeilen** möglich. **Beschallbare Fläche ca. 500 qm.**

**Altavoce** Nr. 3121
komplette Anlage mit Koffer **DM 680.–**

**Schallzeile** Nr. 3126
mit Ständer und 10-m-Kabel **DM 580.–**

**Netzteil** Nr. 1489 **DM 90.–**

**Firma S. p. A. GELOSO**

Generalvertretung

**Erwin Scheicher**

8 München 59, Brünnsteinstr. 12

---

# Auszug aus unserem Sonderangebot A/65

## (Netto-Preise)

**PNP-Transistoren**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 N 301 | = AD 104 = AD 142 | 30 W, 10 A | DM 2.– |
| 2 N 301 A | = AD 105 = AD 143 | 30 W, 10 A | DM 2.– |
| AF 101 | = AF 150 = 2 N 1426 | 75 MHz | DM 1.– |
| AF 114 | = AF 142 = 2 N 1177 | 150 MHz | DM 1.30 |
| AF 115 | = AF 143 = 2 N 1178 | 150 MHz | DM 1.– |
| AF 116 | = AF 144 = 2 N 1180 | 100 MHz | DM 1.– |
| AF 117 | = AF 149 = 2 N 1425 | 100 MHz | DM 1.– |
| GFT 20/15 | = OC 70/15 = TF 65 = AC 134 = 2 N 406 | | DM –.50 |
| GFT 20/30 | = OC 70/30 = TF 65/30 | | DM –.60 |
| GFT 21/15 | = OC 71/15 = TF 65 = AC 136 = 2 N 109 | | DM –.60 |
| GFT 21/30 | = OC 71/30 = TF 65/30 | | DM –.80 |
| GFT 22/15 | = OC 71/15 = TF 65 = AC 136 = 2 N 109 | | DM –.60 |
| GFT 22/30 | = OC 71/30 = TF 65/30 | | DM –.80 |
| GFT 25/15 | = OC 71/15 = TF 65 = AC 136 = 2 N 109 | | DM –.60 |
| GFT 25/30 | = OC 71/30 = TF 65/30 | | DM –.80 |
| GFT 31/30 | = OC 77 | 175 mW 250 mA | DM 1.– |
| GFT 31/60 | = OC 77 | 175 mW 250 mA | DM 1.– |
| GFT 32/15 | = OC 72/15 = OC 604 sp/15 | | DM –.80 |
| GFT 32/30 | = OC 72/30 = OC 604 sp/30 | | DM 1.10 |
| GFT 34/15 | = OC 74/15 = TF 66/15 | | DM 1.– |
| GFT 36/15 | = OC 72/15 = OC 604 sp/15 | | DM –.80 |
| GFT 36/30 | = OC 72/30 = OC 604 sp/30 | | DM 1.10 |
| GFT 37/15 | = OC 72/15 = OC 604 sp/15 | | DM –.80 |
| GFT 37/30 | = OC 72/30 = OC 604 sp/30 | | DM 1.10 |
| GFT 39 | = AC 117 = AC 128 = AC 139 | 600 mW 250 mA | DM –.75 |
| GFT 42 | = OC 171 = OC 615 = AF 124 = AF 130 | | DM 1.30 |
| GFT 43 | = OC 170 = OC 614 = AF 125 = AF 131 | | DM 1.– |
| GFT 44/15 | = OC 44/15 = OC 613/15 | | DM 1.– |
| GFT 45/15 | = OC 45/15 = OC 612/15 | | DM –.75 |

Treibertrafo für Gegentakt-Schaltung zu 2 × GFT 3408/60 DM 6.75
Ausgangstrafo für Gegentakt-Schaltung zu 2 × GFT 3408/60 DM 8.40

Treibertrafo für Gegentakt-Schaltung zu 2 × OC 74 DM 2.–
Ausgangstrafo für Gegentakt-Schaltung zu 2 × OC 74 DM 3.25

**Transistoren- und Dioden-Sortiment**

5 Stück Vorstufen-Transistoren
5 „ Endstufen-Transistoren
5 „ Transistoren für MW+KW
5 „ Transistoren für UKW
10 „ Universal-Dioden

**30 Stück sortiert DM 13.–**

**Leistungstransistoren-Sortiment**
5 diverse Werte:

2 Stück 2 SB 325/15 = TF 78/15
2 „ 2 SB 325/30 = TF 78/30
2 „ SFT 212 = AD 150
2 „ GFT 3108/30 = TF 80/30
2 „ 2 N 301 = AD 104 = AD 142

**10 Stück DM 9.75**

**Transistoren-Sätze zum Bau von Geräten**

A) 9 Transistoren und 5 Dioden für UKW/MW/LW **per Satz DM 8.–**
B) 8 Transistoren und 2 Dioden für KW/MW/LW **per Satz DM 6.75**
C) 7 Transistoren und 2 Dioden für MW und LW **per Satz DM 5.50**
D) 6 Transistoren und 1 Diode für MW **per Satz DM 4.75**

**Silizium-Gleichrichter (Dioden) für Fernsehgeräte**

**XU 800/500 800 V 550 mA** = BY 100 = BY 102 = BY 103 = BY 104 = BY 242 = BY 250 = OY 101 = OY 241
1–19 Stück à DM 2.20 50–99 Stück à DM 1.90
20–49 Stück à DM 2.– ab 100 Stück à DM 1.80
XU 400/500 400 V 550 mA = BY 121 = BY 114 = BYY 34 DM 1.75
XU 200/500 200 V 550 mA = BYY 32 = SX 631 DM 1.50
XU 100/750 100 V 750 mA = BYY 31 = OY 5061 DM 1.40

Transistoren- und Dioden-Schnellvergleichsliste (ca. 1500 Typen) DM 3.75
Transistoren-Schaltbuch (35 neue Transistor-Schaltungen DM 6.–

**KONDENSATOREN-SORTIMENTE**

**keramische Scheiben-, Perl- und Rohrkondensatoren**
in gängigen Werten sortiert: von 1,5 pF – 4700 pF **per 100 Stück DM 6.–**
**Kunststoffkondensatoren (Styroflex)**
sortiert: von 4 pF – 5100 pF 125/500 V **per 100 Stück DM 6.–**
**Rollkondensatoren „Tropidyn"**
90/270 V und 125/375 V
sortiert: von 1000 pF – 0,33 mF **per 50 Stück DM 8.–**
**Rollkondensatoren „Tropidyn"**
400/1200 V und 750/2250 V
sortiert: von 300 pF – 0,1 mF **per 50 Stück DM 9.–**
**HV-Elko, freitragende Ausführung:** 2 mF 250/275 V nur DM –.50

**WIDERSTANDSSICHERUNG**

Serie CZT 1 kΩ 5 W per Stück DM –.20
Serie CZT 10 kΩ 6 W per Stück DM –.25

**Miniatur-Einstellregler 100 Ω** Submin.-Trimmpoti per Stück DM –.75

**Schicht-Widerstände-Sortimente in gängigen Werten**

1/4 W per 100 Stück DM 5.25
1/3 W per 100 Stück DM 5.50
1/2 W per 100 Stück DM 5.75
1 W per 50 Stück DM 4.75
2 W per 30 Stück DM 4.25

**Drahtwiderstände**

**4 W** 5, 7, 35, 56, 250, 450, 600, 700, 820 Ω; 1, 6,8, 12,5 kΩ **10 Stück DM –.80**
**4 W** 800 Ω m. Sch. 10 Stück DM 1.50
**4 W** Sortiment **per 50 Stück DM 3.50**

Verlangen Sie bitte unser komplettes Sonderangebot A/65.

Die Lieferung erfolgt gegen Nachnahme. Bei Bestellungen unter DM 20.– netto 10 % Mindermengenzuschlag. Die Preise verstehen sich rein netto ab Lager Nürnberg. Verpackung und Porto wird selbstkostend berechnet. Erfüllungsort und Gerichtsstand ist Nürnberg. Zwischenverkauf vorbehalten. Es handelt sich um neue Ware.

**Ihre geschätzte Bestellung unter Zusicherung schnellster Erledigung erbeten an:**

# EUGEN QUECK

INGENIEUR-BÜRO · ELEKTRO · RUNDFUNK
GROSSHANDEL · IMPORT · TRANSIT · EXPORT
85 Nürnberg · Augustenstr. 6 · Ruf (0911) 447583

FABRIK: **BELLUNO**/ITALIEN

# CHINAGLIA

GENERALVERTRETUNG:
**J. AMATO**, 8 MÜNCHEN-ALLACH
Karl-Schmolz-Straße 23, Telefon 542298

## *Neues Modell*

zur Prüfung aller europäischen und amerikanischen Röhrentypen, Transistoren und Halbleiterdioden einschl. Fernseh-Bildröhren, Subminiatur-Röhren und Hochspannungsdioden sowie neu herauskommender Röhrentypen.

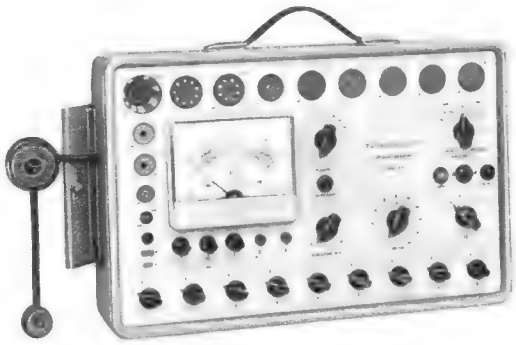
Das Röhrenprüfgerät Modell 891 ermöglicht — einfach, schnell und wirtschaftlich – folgende Prüfungen

- Heizfadenprüfung
- Elektrodenschluß (bei geheizter Röhre)
- Elektroden-Unterbrechung
- Katoden-Isolation (bei geheizter Röhre)
- Katoden-Ergiebigkeit (Emission)
- Collector-Basisstrom bei offenem Emitter ($I_{CBO}$)
- Stromverstärkungsfaktor β (Direktablesung)
- Halbleiterdioden-Prüfung

**Eigenschaften**

| | |
|---|---|
| Gehäuse | 2farbiges Metallgehäuse mit Tragbügel |
| Instrument | Drehspuldauermagnet-Instrument mit Überlastungsschutz, weite, dreifarbige Skala |
| Schalter | Drehschalter (9 Schalter) für sep. Elektroden-Anschluß (dadurch ist die Prüfung neu herauskommender Röhrentypen gesichert) |
| Netzspannungen | 110–220 V/50 Hz mit Feinregelung Schmelzsicherung mit roter Kontroll-Lampe |
| Heizspannungen | 1,2 – 1,4 – 2 – 2,5 – 2,8 – 4 – 5 – 6,3 – 7,5 – 12,6 – 14 – 20 – 25 – 30 – 35 – 45 – 50 – 55 – 70 – 117 V |
| Dimensionen | 410 x 265 x 100 mm, 4,650 kg |

## RÖHREN-TRANSISTOREN-PRÜFGERÄT 891



**Preis:**

Modell 891 . . . . . DM 520.–
Modell 890 (**ohne** Transistorenprüfer) . . . . . DM 450.–

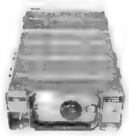
Bedienungsanleitung mit Hinweisen zur Prüfung auch neu herauskommender Röhren.

**Unsere Geräte erhalten Sie u. a. in**

| | |
|---|---|
| • ANDERNACH | Josef Becker & Co. GmbH |
| • AUGSBURG | Walter Naumann |
| • BERLIN | Arlt Radio Elektronik<br>Hans Herm. Fromm |
| • BRAUNSCHWEIG | Radio Völkner |
| • BREMEN | Dietrich Schuricht |
| • DÜSSELDORF | Arlt Radio Elektronik GmbH |
| • ESSEN | Robert Merkelbach KG |
| • FRANKFURT | Arlt elektronische Bauteile<br>Mainfunk-Elektronik |
| • FULDA | Schmitt & Co. |
| • HAGEN/Westf. | Walter Stratmann GmbH |
| • HAMBURG | Paul Opitz & Co. |
| • HEIDELBERG | Arthur Rufenach |
| • KÖLN | Radio Schlembach |
| • MAINZ | Josef Becker |
| • MANNHEIM-Lindenheim | Josef Becker |
| • MÜNCHEN | Radio RIM |
| • NÜRNBERG | Radio Taubmann<br>Waldemar Witt |
| • STUTTGART | Arlt Radio Elektronik<br>Radio Dräger |
| • ULM | Licht- und Radiohaus Falschebner |
| • WIESBADEN | Josef Becker |

# FEMEG Fernmeldetechnik, München 2, Augustenstraße 16

## Sonderposten und Surplusgeräte:



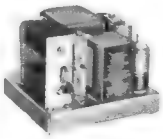
**Tragbare FM-UKW-Mehrkanal-Funksprechgeräte TELEPORT III.** 12 einstellbare Kanäle, Frequenzbereich: 82,75—83,85 MHz, Leistung ca. 500 mW, komplett mit Röhren, Quarze, Antenne, Handmikrofon ohne Batterien. Die Geräte sind in sehr gutem Zustand, geprüft. Preisliste auf Anfrage.

**FM-UKW-Fahrzeugstation 15 Watt,** für 4 Festfrequenzen, Frequenzbereich 82,75—83,85 MHz, komplett mit Röhren, Stromversorgungsteil für 12 V, Bediengerät, Antenne, Quarz gegen gesonderte Berechnung. Preis und Liste auf Anfrage.

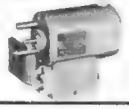
**US-Sende-Empfänger, für mobil- und stationären Betrieb das ideale Amateurgerät, Typ BC—1306;** Bereich 3800 bis 6500 kHz, für das 40- und 80-m-Band leicht hinzutrimmen.
Sender (VFO/CO-PA): Der Sender kann variabel oder mit Quarz betrieben werden. Output bei A 1 25 W, bei A 2 und A 3 8,5 W.
Röhrenbestückung: Sender 2 x 3 A 4, 1 x E-22, 1 x VR-105, Empfänger: 2 x 1 L 4, 1 x 1 R 5, 1 x 1 SR, 1 x 3 Q 4. Empfänger: 6-Röhrensuperhet, 8 Kreise, eingebauter Modulatorteil, Tast- und Antennenrelais, Röhren, Eichquarz, Gehäuse, Deckel. Das Gerät ist überholt, sehr guter Zustand, mit Verbindungskabel und Umformer umschaltbar, Eingang für 6, 12, 24 Volt.
**Lieferung nur solange Vorrat.**
Preis und Beschreibung auf Anfrage.

**Radar-Parabol-Spiegel** ⌀ 480 mm (metallisierter Kunststoff) mit Hohlleiter. Allseitig drehbar mit eingebauten Motoren und Drehfeldsystemen.
Frequenz ca. 10 000 MHz.
Zustand gut — Preis auf Anfrage.

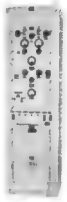
**US-Zerhackersatz für 12-Volt-Eingang**
Ausgang 1 x 1,4 V, 1,2 A
1 x 6,3 V — 1 A
1 x 40 V, 025 MA
1 x 160 V — 70 MA
mit Reserve-Zerhacker-Patrone und Widerstandsröhre.
Originalverpackt, fabrikneu **DM 58.60**



**US-Dezimeter-Sende-Empfänger Typ RT-7 / APN 1,** Bereich 418 bis 462 MHz veränderlich, Röhrenbestückung: 2 x 955, 2 x 904, 3 x 12-SJ-7, 4 x 12-SH-7, 2 x 12-H-6, 1 x VR-150/30. Guter Zustand, ohne Umformer per Stück **DM 109.—**



**Motor 220 V, 25–60 Hz, 55 W, 4500 U.** Metallgehäuse neuwertig **DM 26.50**



**2-m-Sender Marconi,** kompl. Sender für das 2-m-Band, ungebr., originalverpackt, Frequenzbereich von 100—156 MHz, Sendeleistung ca. 100 W, mit Netzteil und Modulator, ohne Röhren, in Schrankbauweise mit Einschüben. Höhe 2 m, Gewicht ca. 150 kg. **DM 1650.—**

**Französische Sauerstoff-Geräte Type Fenzy 55,** komplett mit Maske, Schläuche, Filter, Stahlflasche, 2 Ersatzflaschen (à 2 kg) und 2 Filtereinsätze, 2 Holztransportkoffer, Zustand sehr gut, ungebraucht **DM 380.—**

**Panzer-Doppelkopfhörer Type H-16/U** mit großen Ohrmuscheln, Impedanz 8000 Ohm, Klinkenstecker. Stückpreis .... **DM 24.50**

**Panzer-Mikro-Tele-Kopfhörer** mit Spezial-Ohrmuscheln, Hörerimpedanz ca. 600 Ohm, Mikrofon-Kohle 100 Ohm. Stückpreis .... **DM 34.30**

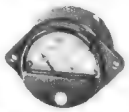
**Handmikrofon T-17**
mit Schalttaste, Kabel 3pol., Stecker PL-68, Kohle. Stückpreis **DM 23.50**

Sämtliche Geräte und Teile sind gebraucht, aber in gutem Zustand.

**1 Satz US-Stabantennen (Wurfantenne)**
bestehend aus:
**1 Spezial-Wurfantenne** Länge 320 cm, 8teilig zerlegbar mit Spannfeder,
**2 Stabantennen** Länge 81 cm, biegsam, 2teilig mit eingebautem Schwingkreis für 28 und 27,12 MHz zu schalten.
**Kompletter Satz** **DM 19.60**

**US-Army-Teleskop-Antennenstab** 3teilig verschraubbar, Länge 210 cm **DM 3.80**

**Spezial-UKW-Steckantenne für 154 bis 176 MHz,** mit 6teiligem 4-m-Metall-Steckmast, Fußplatte, Antennenkopf mit 3teiligem Reflektor, Koaxanschluß, 5,20 m Koaxkabel, Abspannseile mit Befestigungsheringen, Segeltuch-Ledertasche, Größe ca. 70 x 19 x 10 cm, Gewicht ca. 7 kg, gebraucht, sehr guter Zustand **DM 69.—**



**400-mA-HF-Instrumente** mit eingebautem Thermokreuz, Steckanschluß, ungebraucht, Flansch-⌀ ca. 50 mm per Stück **DM 12.—**

**US-Army-HF-Einbauinstrumente 0 - 8 A** mit Thermokreuz, Flansch-⌀ 65 mm per Stück **DM 17.80**

Bitte beachten Sie die postalischen Bedingungen über den Betrieb von Sendern!

**US-Radio-Sonden-Dezi-Sender T-435 / AMT-4 B,** Frequenz 1680 MHz, Röhren 1 x 5875, 1 x JRC 5794-A mit veränderlichem Schwingkreis. Ungebraucht, sehr guter Zustand, Plastikgehäuse, auch als Empfänger umzubauen.
Preis per Stück **DM 26.80**

**US-Army-Universal-Batterie-Handleuchte.** Scheinwerfer abnehmbar, auch als Stirnleuchte zu benutzen. Stabile Ausführung, Zustand gut, komplett mit 3 Monozellen per Stück **DM 9.60**

## Fabrikneues Material:

**FELDFERNSPRECHER** modernster Bauart, Preis und Unterlagen auf Anfrage.

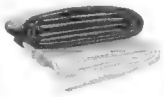
**Moderne englische Feldtelefonapparate,** komplett mit Rufeinrichtung und eingebauten Batterien, Gewicht ca. 500 g per Stück **DM 116.—**

**Der komplette Prüf-Fernsprechapparat mit Nummernwählscheibe** und allen üblichen Organen, in Gummigehäuse, für Bautrupps, Störungssucher, Industrie, Zechenbetriebe usw. per Stück **126.—**
Massive Ledertasche mit Tragriemen hierzu **DM 29.—**

**Axial-Ventilator mit Turbinenschaufelflügel,** wartungsfrei, geräuscharm, 220 V, 25 W, 2600 U/min, Druck 3 mm WS, Förderleistung 1500 L/min, Maße: L = 83, $D_1$ = 92, $D_2$ = 121 mm, p. Stück **DM 69.—**

**Emoskop-Fernrohr, Lupe, Mikroskop:**
Vergrößerung: Fernrohr 2,5x
Lupe 5x, 10x, 15x
Mikroskop 25—30fach
beste Qualität, blauvergütet, mit Lederetui per Stück **DM 29.—**

**Marschkompaß Typ 761** mit Richtschnur, Spiegelablesung, Flüssigkeitsdämpfung **DM 12.60**



**Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen.** Abschnitte 10 x 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw., Preis per Stück **DM 16.85**
Abschnitte 8 x 4,5 m = 36 qm, **schwarz, undurchsichtig,** besonders festes Material. Preis per Stück **DM 23.80**

**FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16**
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

# TPW-Service- und Labor-Oszillografen

## Service-Klein-Oszillograf »Picoscop« EO 1/7

Universell verwendbarer Elektronenstrahl-Oszillograf für alle Anwendungsgebiete in der Fernsehtechnik, Elektronik u. Funktechnik. Frequ.-Ber.: 1,5 Hz – 2,5 MHz

**Technische Daten:**
Eingebautes Kippteil 2,5 Hz bis 100 kHz, X- und Y-Verstärker mit symmet. Ausgang, Helligkeit modulierbar, Synchronisierung intern, extern oder über Netz.

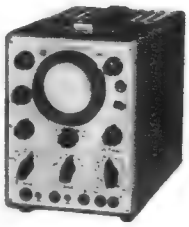
**Y-Eingang:** 1 MΩ, 16 pF, mit Teilerkopf 10 : 1, 10 MΩ, 8 pF **298.—**
Meßkabel m. Teilerk. 10 : 1 **19.50** Fototobus **7.50**
Lieferung nur komplett möglich.

## Service-Impuls-Oszillograf »Sioskop« EO 1/77 U

Mit dem „Sioskop" steht ein handlicher und leistungsfähiger Oszillograf zur Verfügung, der besonders für die Impulstechnik geeignet ist. Die Hauptverwendungsgebiete sind Steuer- und Regeltechnik, die Radartechnik, die elektronische Rechentechnik sowie Fernsehtechnik.

Eigenschaften des Gerätes: 7,6 cm Planschirm. Vertikalablenkung über Gleichspannungs-Breitbandverstärker 0 – 5 MHz (– 3 db) definierter Ablenkkoeffizient von 50 mV/cm. Impulsverzögerung von 0,4 µs zur vollen Erfassung der vorderen Impulsflanke. Zeitbasis mit definiertem Zeitmaßstab 1 s/cm...1 µs/cm bis 5fach dehnbar, getriggert oder freilaufend, Horizontalablenkung durch Fremdspannung über Horizontalverstärker 0 – 1 MHz, Ablenkkoeffizient 1 V/cm, magnetisch vorstabilisiertes Netzteil. Inklusive Zubehör **648.—**
Lieferung nur komplett möglich

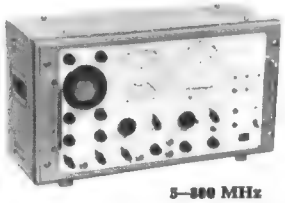
**Meßkabel mit Teilerkopf 10 : 1**



## Service-Oszillograf EO 1/71

**Vertikal-(Y-)Steuerung:**
Frequ.-Ber.: 1,5 Hz...4 MHz (– 3 dB).
**Horizontalsteuerung:**
Durch Zeitablenkgenerator per (über X-Verstärker).
**Frequ.-Ber.:** 5 Hz...400 kHz, durch X-Verstärker.
**Frequ.-Ber.:** 3 Hz...1 MHz, Schirmdurchmesser 70 mm **398.—**

**Sonderzubehör: Meßkabel mit Teilerk.** 100 : 1 **21.50**
Fototobus **7.50**
Lieferung nur komplett möglich.



5–800 MHz

## TV-Selektrograf SO 86 F

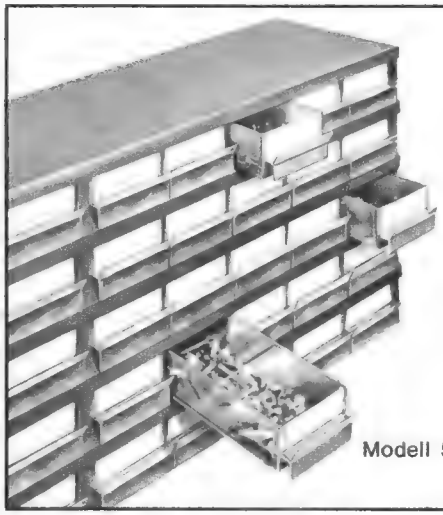
**Deutsches Markenfabrikat**
**Wobbler-Markengeber Oszillograf für UKW-UHF-VHF**

**Wobbelgenerator:** 5 – 310, 470 – 810 MHz, Hub 0,1 – 10 MHz, stetig regelbar, Wobblerfrequenz: 50 Hz sinus.
**Markengenerator:** 5 – 230 MHz, 12 Stufen, Modulation: AM eigen 400 Hz, AM fremd Quarz Frequenz: 5,5 Hz.
**Tongenerator:** 400 Hz, 3 Vss. **Oszillografenteil:** Schirmdurchmesser 70 mm Y: 2,5 Hz – 1 MHz. Eingangsimpuls: 1 MΩ, 20 pF. **Eingang** asymmetrisch. **Aussteuerbarkeit:** 40 mm, Eingangsspannung maximal 300 Vss. Regelbarkeit: 1 : 2500, 1 : 500 in 5 Stufen, 1 : 5 kontinuierlich. Zeitablenkung selbstschwingend, Frequenzbereich: 1 Hz – 100 kHz. Regelbarkeit: ca. 1 : 5 kontinuierlich und in 8 Stufen. Rücklauf: dunkelgesteuert. Synchronisierung: positiv oder negativ. Röhren: EC 360, EF 80, EZ 81, OA 2, B 7 S 1, ECL 84, ECC 91, EC 86, EC 92, ECC 88, 5 × ECF 82. Netz: 200, 220, 240 V/50 Hz ± 590, 120 W. Gewicht: 20 kg. Abmessungen: 550 × 320 × 250 mm, komplett mit umfangreichem Zubehör. **1150.—**

**Kein Risiko – Lieferung per Nachnahme mit 8 Tagen Rückgaberecht. Alle Geräte mit deutschen Röhren. Teilzahlung bis 12 Monate möglich.**

**Alleinvertrieb: WERNER CONRAD, Abt. F 9, 8452 Hirschau/Bay., Telefon 0 96 22/2 22-2 24, FS 06-3 805**
**Industriemesse Hannover, Halle 11, Stand 1106**

---



Modell 50

# PLASTIC SORTIMENTKÄSTEN

Die idealen Werkstattgeräte

Bedeutende Zeitersparnis während der Kleinteile-Montage

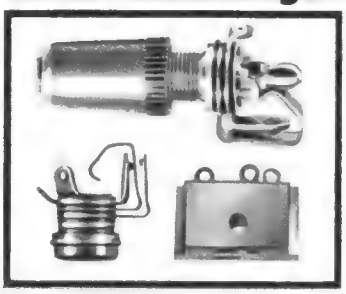
Verlangen Sie bitte Prospekt 19

**MÜLLER + WILISCH**
Plasticwerk, Feldafing bei München

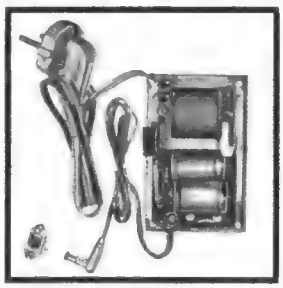
---

**Steckverbindungen für Batterie-Netzgerät-Anschluß**

## Subminiatur-Steckverbindungen



## Netzgerät für Kofferempfänger

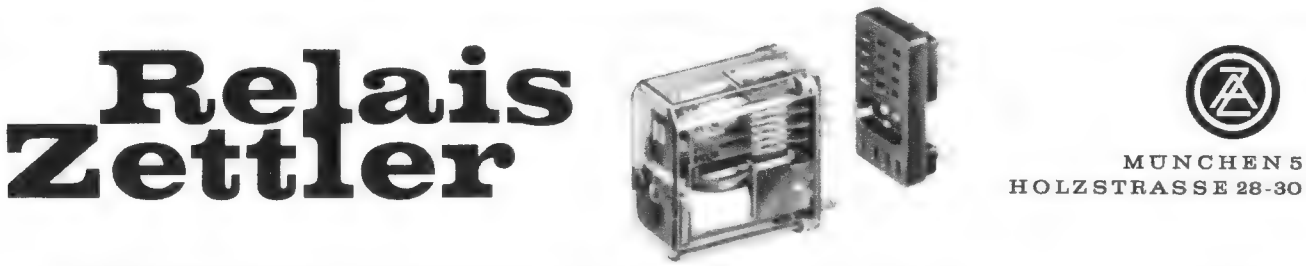


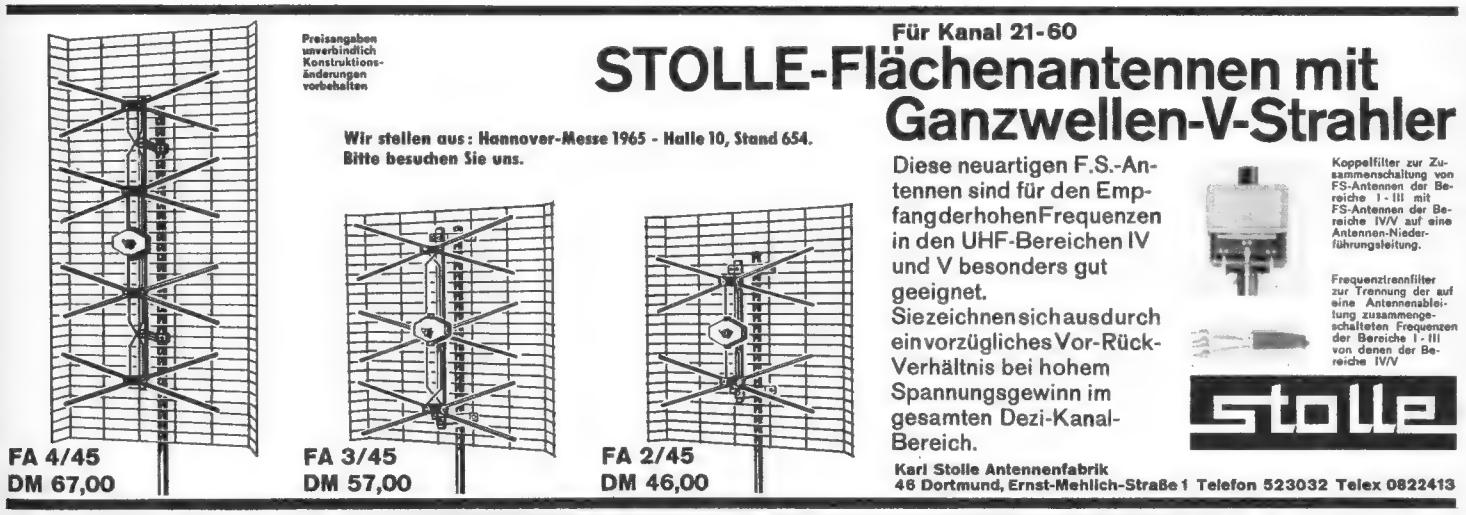
**Stabilisiert - kurzschlußsicher regelbar - 6 ... 12 V 220 mA Innenwiderstand < 1 Ω 2 Transistoren Zenerdiode 3 Elkos gedruckte Schaltung**

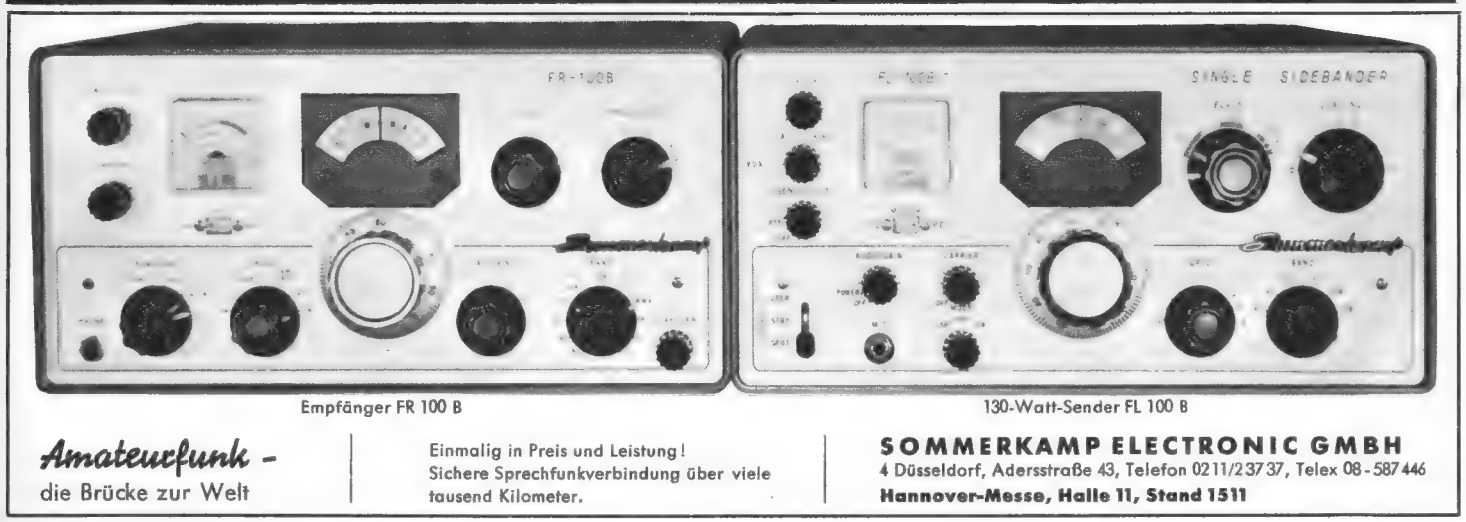
**ERICH LOCHER KG**
**7547 WILDBAD/Schwarzwald - Laienbergstr. 8**
**Telefon 0 70 81/4 84**

**Koaxial-Stecker mit Abschaltbuchse nach Wunsch, dadurch für sämtliche Kofferempfänger passend!**

W
Radioröhren · Spezialröhren
Dioden, Transistoren und andere Bauelemente ab Lager
preisgünstig lieferbar Lieferung nur an Wiederverkäufer
W. WITT
RADIO- UND ELEKTROGROSSHANDEL
85 NÜRNBERG
ENDTERSTRASSE 7 · TELEFON 445907
In meinen neuen Preislisten II/65 A und II/65 B finden Sie nicht nur eine große Anzahl preisgünstiger Röhren und Bauelemente für den Fernseh- und Rundfunktechniker, sondern auch für jeden Fachhändler interessante Angebote in Geräten aller Art.
Die Preislisten erhalten Sie kostenlos.


Relais
Zettler
MÜNCHEN 5
HOLZSTRASSE 28-30


Preisangaben unverbindlich Konstruktionsänderungen vorbehalten
Für Kanal 21-60
STOLLE-Flächenantennen mit Ganzwellen-V-Strahler
Wir stellen aus: Hannover-Messe 1965 - Halle 10, Stand 654.
Bitte besuchen Sie uns.
Diese neuartigen F.S.-Antennen sind für den Empfang der hohen Frequenzen in den UHF-Bereichen IV und V besonders gut geeignet.
Sie zeichnen sich ausdurch ein vorzügliches Vor-Rück-Verhältnis bei hohem Spannungsgewinn im gesamten Dezi-Kanal-Bereich.
Koppelfilter zur Zusammenschaltung von FS-Antennen der Bereiche I-III mit FS-Antennen der Bereiche IV/V auf eine Antennen-Niederführungsleitung.
Frequenztrennfilter zur Trennung der auf eine Antennenableitung zusammengeschalteten Frequenzen der Bereiche I-III von denen der Bereiche IV/V
stolle
FA 4/45
DM 67,00
FA 3/45
DM 57,00
FA 2/45
DM 46,00
Karl Stolle Antennenfabrik
46 Dortmund, Ernst-Mehlich-Straße 1 Telefon 523032 Telex 0822413


FR-100B
SINGLE SIDEBANDER
Empfänger FR 100 B
130-Watt-Sender FL 100 B
Amateurfunk -
die Brücke zur Welt
Einmalig in Preis und Leistung!
Sichere Sprechfunkverbindung über viele tausend Kilometer.
SOMMERKAMP ELECTRONIC GMBH
4 Düsseldorf, Adersstraße 43, Telefon 0211/23737, Telex 08-587446
Hannover-Messe, Halle 11, Stand 1511

## Schweißgeräte für Werkstatt, Reparatur und Montage!

**ONYX-Super-Export** Nettopreis **DM 376.50**
220 V Wechselstrom, 3 KVA, von 40 bis 150 Ampere, verschweißt Elektroden von 1,5 bis 4 mm, **Dauerhandschweißbetrieb 2,5 mm.** Gewicht ca. 30 kg.

**ONYX-Super-Mattra** Nettopreis **DM 410.—**
220 V Wechselstrom, 4 KVA, von 50 bis 150 Ampere, verschweißt Elektroden von 1,5 bis 4 mm, **Dauerhandschweißbetrieb 3,25 mm.** Gewicht ca. 34 kg.

**ONYX-Super-Kraft** Nettopreis **DM 440.—**
380 V Kraftstrom, 5 KVA, von 80 bis 200 Ampere, verschweißt Elektroden von 2 bis 5 mm, **Dauerhandschweißbetrieb 4 mm.** Gewicht ca. 40 kg.

Die ONYX-Geräte sind in ein modernes, schlagfestes, glasfaserverstärktes **Kunststoffgehäuse** eingebaut, dadurch keine Blechgehäuse-Wirbelstrom-Verluste mehr. Alle Typen zeichnen sich durch einfache Handhabung und gute Schweißeigenschaften aus. Darüber hinaus wärmebeständige **Kupferwicklung** und **Nockenstufenschalter.** Komplett schweißfertig ausgestattet mit 2 x 3 m Kabel, 5 m Anschlußkabel mit Stecker, 1 Masseklemme, 1 Elektrodenhalter, **12 Monate Garantie.**

**BERGIN-Winkelschleifer** **zum Trennen und Schleifen!**
Führende Markenqualität — 220 Volt — 2,2 PS Aufnahmeleistung — 8000 U.p.min. Komplett mit Handgriff und Zubehör nur netto **DM 305.—**

**Komb. Trenn- und Schleifschutz, eine Trenn- und eine Schleifscheibe sowie 2 Extraflansche im Preis inbegriffen.**
**SMEA, einer der stärksten Winkelschleifer der Welt,** 2,5 PS Eingangsleistung, Zubehör wie oben, original fabrikverpackt, nur netto **DM 295.—**

Preise einschl. Verpackung und Versicherung. Nachnahmeversand an Handel und Gewerbe. Bitte Bestimmungsbahnhof angeben.

**ONYX-Elektrotechnik A. Rieger, 851 Fürth/Bayern**
Herrnstr. 100 und Sonnenstr. 10, Tel. 09 11 / 7 83 35

# Reson-atorReeds und Reed-Relais

sind hervorragende Tonfrequenz Oszillatoren und Tonfrequenz Relais.

Auf der ganzen Welt werden RESONATOR-REEDS in Fernsteuerungen Selektivrufanlagen Messgeräten und ähnliche Anlagen verwendet.

Sie sind die wichtigsten Bestandteile des SIMUL/DATA Datenübertragungssystems.

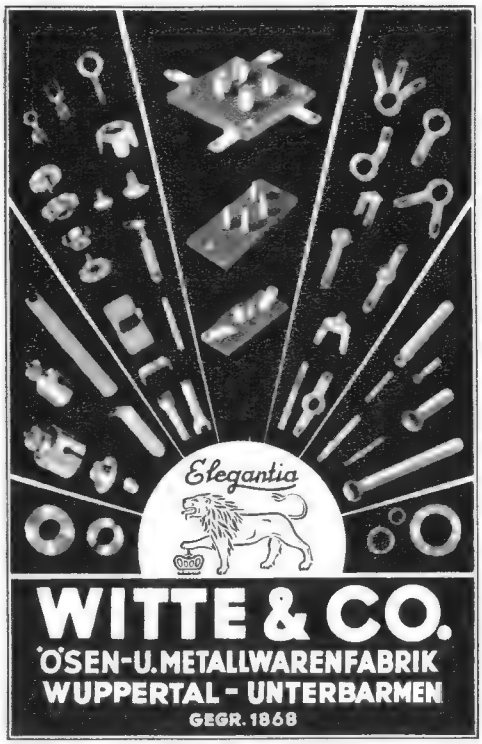
Ihre hervorstechenden Eigenschaften sind hohe Selektivität verbunden mit einer großen Stabilität gegenüber äußeren Einflüssen, hohe Empfindlichkeit, geringes Gewicht.

**Neu**
**Mini-Reed:** Gewicht: 15 gr
Größe: 9,5 x 19 x 35 mm

**Batterie-Gehäuse**

**Factory Export Departement**
**Sargent & Greenleaf Inc.**
**Rochester N.Y.**
**332 West 21st Street New York 11 N.Y. USA**

**Alleinvertretung für Deutschland**
**W. Hohenberger**
**Deutschland 7700 Singen (Hohentwiel)**
**Postfach 504**




## (JAPAN/IMPORT-WAREN)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2-Trans. | SCEPTRE Querformat | MW | DM | 11.80 |
| 2- „ | MADISON, 2 Dioden, Querformat | MW | „ | 13.80 |
| 6- „ | HI-SONIC/FLAMENCO | MW | „ | 21.80 |
| 6- „ | CONTINENTAL | MW | „ | 24.80 |
| 6- „ | TOKAI | MW/LW | „ | 36.70 |
| 6- „ | SPIKET | MW/LW | „ | 49.– |
| 8- „ | CONION | MW/KW oder MW/LW | „ | 57.50 |
| 8- „ | KOYO | MW/KW oder MW/LW | „ | 58.– |
| 9- „ | HIGHWAVE | MW/UKW | „ | 65.90 |
| 9- „ | MARVEL | MW/UKW | „ | 67.90 |
| 10- „ | AIWA | MW/UKW | „ | 67.80 |
| 10- „ | MARVEL, kl. Koffergerät | MW/UKW | „ | 77.50 |
| 10- „ | FUJI Spezial, Kofferg. | MW/UKW/LW | „ | 119.– |
| 10- „ | FUJI Koffergerät | MW/UKW/KW | „ | 119.– |
| 12- „ | FUJI Koffergerät | MW/UKW | „ | 108.– |

Auto-Antenne RING, 1.30 m lang, schließbar 22.80

Wechselsprechanlage HOMER pro Paar 36.–
Telefon-Verstärker TELEAMP 33.–

**Plattenspieler** TAYA/CLARVILLE, mit Verstärker:
Batterie, 4 Geschwindigkeiten 112.–
Netz, 4 „ 119.–
Batterie und Netz, 4 „ 143.60

**Tonbandgerät** REALTONE, Batt., m. Geschwindigk.-Regl. 75.–
„ FUJI-CHERRY, Batt., m. „ 125.–
„ AIWA, Batt. u. Netz, 2 Geschw. 4,75 u. 9,5 135.–

**Batterien** MAXELL blue 9 Volt, frische Ware, ab 100 St. 72.–
„ 1,5 „ UM-1 MONO 35.–
„ 1,5 „ UM-2 BABY 24.–
„ 1,5 „ UM-3 STIFT 18.–

**Preise** verstehen sich ab Lager Hamburg gegen NACHNAHME oder VORKASSE **Umtauschrecht** innerhalb 8Tagen. Bei größeren Mengen holen Sie bitte unsre Spezialang. ein! Muster 10% Aufschlag.

**IMANI & EFFENDY**
2 Hamburg 33 · Bramfelderstraße 16 · Telefon (0411) 36 64 64/65

**Für ELA, Rundfunk und Fernsehen für alle Prüf- und Reparaturarbeiten**

# UNITRACER 1

**Der universellste Signalgeber!**

Nadelimpulse wahlweise 1 kHz und – oder 500 kHz, Oberwellen bis 25 bzw. 500 MHZ. Gittermustergenerator fürs Fernsehen. Auch als Prüfsender zu verwenden. Für FM geeignet! Verlangen Sie Prospekt!

Netto
**DM 39.–** Direktversand!

**TH. DIOSI ELEKTRONIK**
**62 Wiesbaden · Yorckstraße 4**
**Österreich: Bauer-Elektronik, Salzburg 1**

# Service-Koffer

Stabile Sperrholzkonstruktion Limba natur mattiert. Größe 48 x 37 x 13 cm. Instrumentenfach, Größe 20 x 11 x 11 cm, mit Schaumgummi ausgekleidet. Einteilung für 60 Röhren und sonstigem Zubehör. Fach für Werkzeug und Lötpistole. 12 Sortimentkasten für Kleinteile. Im Deckel Platz für Schaltpläne und Spiegel.

**Nur DM 39.50**

Nachnahme-Versand – Kein Risiko!
Rückgaberecht innerhalb 5 Tagen.
Koffer für größere Instrumente auf Anfrage.

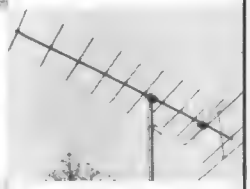
**WILHELM TEUBER**
HOLZWERKSTÄTTEN

6081 Klein-Rohrheim bei Gernsheim/Rhein
Telefon 0 62 58 / 6 36

# ETONA
## Schallplattenbars
IN ALLER WELT

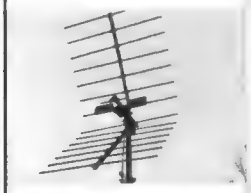
UK 32, 32-Elemente-Kanalgruppenantenne höchster Leistung. 16,5 db, netto DM 47.-

UB 32, 32-Elemente-Superbreitbandantenne, Kanal 21-60, netto DM 47.-



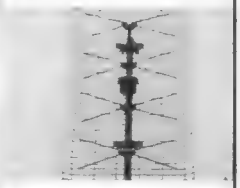
VB 13, 13-Elemente-Vollbandantenne in Langbauweise, Band III. Gewinn 12 db, netto DM 25.-

VB 15, 15-Elemente-Vollbandantenne. Gewinn 13 db, netto DM 39.-



CORNER 45, Hochleistungsantenne, Band IV-V, 16 Elemente, 12,5 db, netto DM 30.-

UHF-Flächenantenne mit Ganzwellenstrahlern, Kanal 21-65.
GA 4 mit 4 V-Strahlern, netto DM 28.-
GA 2 mit 2 V-Strahlern, netto DM 18.-



BAND I Antennen in Faltdipolausführung, höchste Leistung, sturmfest, brummfrei, 2-3-4-Elem. von DM 24.- bis DM 44.-

**DACHABDECKBLECHE** mit Neoprenemanschette

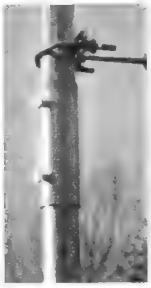
Nr. 100 für Maste bis 35 mm ⌀, DM 3.50

Nr. 104 für Maste bis 35 mm ⌀, extrabreit DM 3.90

Nr. 102 für Maste bis 50 mm ⌀, DM 3.90

Nr. 105 für Maste bis 50 mm ⌀, extrabreit DM 4.40

Gleiche Abmessungen in Bleiausführung DM 2.– Aufpreis.



**ANTENNENSTECKMASTE DBGM**

2 x 2 = 4 Meter mit Präzisionssteckmuffe. Hierdurch Oberteil zum Ausrichten der Antennen frei drehbar. Höchste Standfestigkeit, verzinkt. Über 200 000 Stück haben wir bisher davon verkauft – das beweist die Qualität!

Nr. 110, 27 mm, ⌀ 4 m, netto DM 11.90
Nr. 111, 34 mm, ⌀ 4 m, netto DM 15.90
Nr. 112, 42 mm, ⌀ 4 m, netto DM 22.–

**Weichen, FS-Kabel, Montagematerial**

Beste Qualität zum günstigen Preis liefert

**TELEMAT-ANTENNEN**

Katalog und Angebot anfordern!

**HERRSCHING, Postfach 16**

# CHANNEL MASTER DURA-TUBE

gegen Rosten geschützt

raumsparend je 10 Masten gebündelt ca. 1,55 m lang, 32 mm ⌀

leichtes Lagern

günstiger Preis

machen auch Sie sich die Erfahrung der anderen zunutze, bieten auch Sie CHANNEL MASTER Dura-Tube dem Kunden an

**leichter und schneller Antennenbau**

aus Spezialstahl hergestellt

Doppelbeschichtung: rote Oxydations-Schutzschicht goldene Schutzhaut

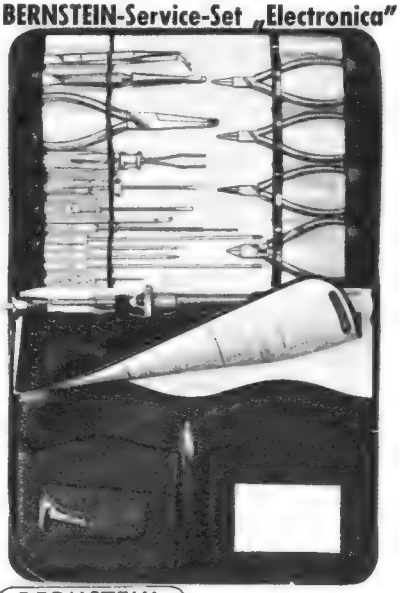
höchsten Ansprüchen gewachsen

entspricht den VDE-Bestimmungen

steckbar, durch Nut gegen Verdrehen gesichert

Vertrieb:
**INETA GMBH**
63 Gießen · Postfach

# BERNSTEIN-Service-Set „Electronica"



BERNSTEIN
**Werkzeugfabrik Steinrücke KG**
563 Remscheid-Lennep
Telefon 62032
In Holland zu beziehen durch:
Firma BREMA Amsterdam, Valeriusstraat 114

**Prüfsender TE 20.** Bestens geeignet z. Abgleichen v. Radio- u. Fernsehgeräten. 6 Wellenbereiche v. 120 kHz–260 MHz. Eigenmodulation: 400 Hz
Ein einmaliger Sonderpreis!!! **130.–**

**Sinus- u. Rechteck-Generator TE 22.** Frequenzbereich bei Sinuskurve 20–200 000 Hz in 4 Bereichen umschaltbar, Rechteckkurve 20–25 000 Hz. Regelbare Ausgangsspannung bei Sinus- u. Rechteck ca. 5 V. Röhren: 6 BM 8, 12 AT 7, 6 X 4
Ein einmaliger Sonderpreis!!! **153.–**

**Röhrenvoltmeter K 142.** Mit sehr großer und übersichtlicher Skala. Eigenwiderstand: 11 MΩ. Widerstände, Wechselspannung u. Gleichspannung in je 7 Bereichen meßbar; mit Tastkopf bis 30 000 V. Dämpfungsmessung: – 20 bis + 65 dB
K 142 mit Prüfschnüren **178.–**

Hochspannungsmeßkopf **35.–**

Hf-Tastkopf **35.–**

**Doppelspielband,** 15-cm-Spule, 540 m **15.75**

**Druckkammerlautsprecher.** Wetterfest, 6 W **34.50**

**Druckkammerlautsprecher.** Wetterfest, 10 W **54.50**

**Silizium-Gleichrichter SSi 1,2 (Siemens).** 0,56 A/750 V, 12 × 8 mm ⌀ **nur 2.95**

**Relais.** 220 V Wechselstrom, 2 × Arbeit ca. 6 A **5.95**

**Tastatur-Baustein.** 5fach aus Braun T 22, mit bestückter Platine, o. Transistoren **5.95**

**Preiswerte Röhren!** 6 Monate Garantie!
EL 84 **2.10** PL 36 **5.30** PCL 82 **3.70** ECH 81 **2.70**
EF 80 **2.50**

**Transistoren.** Telef. ausgeb. OC 604 **1.50**; Intermetall orig. OC 305/2 **1.–**; AC 117 **2.40**; GFT 3008/40 Orig. **1.50**; AC 175 NPN ~ AC 127 **2.95**

**Verstärker-Modul PH 7.** Ca. 2 W, wiegt nur ca. 35 g. Abmessungen: 40 mm × 35 mm × 22 mm. Mit genauer Anleitung! **22.50**
**(Zusätzlich:** 1 Lautsprecher, 1 Ausschalter, 1 Potentiometer 1 MΩ, 1 6-V-Batterie)

**Sonderangebot, nur solange Vorrat reicht!**

**Philips-Stereo-Verstärker AG 9616.** Ausgangsleistung: 2 × 2 W Stereo oder 1 × 4 W Mono. Frequ.: 40–18 000 Hz, Eing.: Radio, Platte, Tonb. Abmessungen: 305 mm × 225 mm × 95 mm **nur 115.–**

**Transistor-Verstärker.** Ca. 3 W, 9 V **27.–**

**UKW-Einbauteil,** mit Anschlußschema
ohne Röhre **4.75** mit Röhre **7.70**

**Lautsprecher.** 5 W, oval, prima Klang, Maße: 260 mm × 155 mm, Tiefe 80 mm **10.80**

**Kanalwähler,** kleine Ausführung, mit den Röhren: PCF 82, PCC 84 **nur 11.95**

**UHF-Transistor-Tuner,** mit 2 × AF 139, Innentrieb
1 Stück **49.50** 3 Stück à **45.–**

**Draht-Widerstände**
Vollkeramik, Maße: 6 × 6 × 25 mm
5 W, Reihe E 12: bis 4,7 kΩ Stück **–.75**

Vollkeramik, Maße: 9 × 9 × 50 mm
11 W, Reihe E 12: bis 20 kΩ Stück **1.–**

Vollkeramik, Maße: 9 × 9 × 75 mm
17 W, Reihe E 12: bis 33 kΩ Stück **1.40**

**Netztrafo** (Eisen: 95 × 80 × 34 mm), 110–220 V, 250 V, ca. 130 mA; 6,3 V, ca. 4 A **nur 7.95**

**Arlt** Elektronische Bauteile OHG
**6 FRANKFURT A. M.**
Münchener Str. 4–6, Tel. 334091

**mehr fürs Gold**

**Hohe Rabatte + 3 % Skonto gewähren wir Ihnen auf unser Antennen- und Filterprogramm Bitte Prospekt anfordern**

Aus unserem reichhaltigen Lieferprogramm bieten wir an:

| **Fernseh-Antennen für Band III** | Nettopreise |
|---|---|
| 404 ( 4 Elemente, Kanal 5-12) | 8,– |
| 602 ( 6 Elemente, Kanal 5-12) | 13,20 |
| 802 ( 8 Elemente, Kanal 5-12) | 14,40 |
| 1002 (10 Elemente, Kanal 5-12) | 18,40 |
| L 10 (10 Elemente, Kanal 5-12) | 24,80 |
| **UHF-Mehrbereichs-Antennen** für Bereiche IV und V | |
| DF 4 Hochleistungs-Flächen-Antenne **mit kunststoffbeschichteter Gitterwand,** Kanal 21-64 | 26,80 |
| DC 9 Corner-Ant., Kanal 21-60 | 18,– |
| DC 16 Corner-Ant., Kanal 21-60 | 26,– |
| DB 13 (13 Elem., Kanal 21-60) | 16,80 |
| DB 17 (17 Elem., Kanal 21-60) | 19,60 |
| DB 21 (21 Elem., Kanal 21-60) | 25,20 |
| DB 28 (28 Elem., Kanal 21-60) | 33,60 |
| UHF-VHF-Tischantenne | 10,– |
| **Empfänger-Trennfilter** | |
| FE 240 Eg. 240 Ω Ag. UHF/VHF | 4,– |
| FE 60 Eing. 60 Ω Ausg. UHF/VHF | 4,60 |
| **Ant.-Weichen, Mastmontage** | |
| FA 240 Eing. Band I-III/IV-V Ausg. 240 Ω | 6,40 |
| FA 60 Eg. Bd. I-III/IV-V Ag. 60 Ω | 6,80 |
| EWS 240 Einbau in UHF-Antenne Ausg. 240 Ω | 3,92 |
| EWA 60 Einbau in UHF-Antenne Ausg. 60 Ω | 3,92 |
| Bandkabel 240 Ω, per m | 0,16 |
| Schlauchkabel 240 Ω, per m | 0,28 |
| Koaxkabel 60 Ω, per m | 0,56 |

W. Drobig
435 Recklinghausen 6
Ruf (0 23 61) 2 30 14

## SONDERANGEBOTE!

Fordern Sie umfassendes, kostenloses Informationsmaterial u. Sonderprospekte üb. Bauelemente für Elektronik, Funk- und Fernsehtechnik an:

**NEUTRON**

**Rudolf Marcsinyi**
Großhandel u. Fabrikation, Abt. M/1
28 Bremen 1, Postfach 1173

Wir erweiterten unser Standardprogramm auch in

## TRANSFORMATOREN

Type AÜ 4 M 65 1 x EL 84 Hi-Fi Sec. 5Ω **DM 12.60**
Type GAÜ 6 M 65 2 x ELL 80 Hi-Fi Sec. 5Ω **DM 12.60**

**PPP Ausgangsübertrager** für 2 x EL 84 M 85 **DM 23.45**
**PPP Ausgangsübertrager** für 2 x EL 34 M 85 **DM 23.45**

Netztransformator für PPP Verstärker M 102
Pr. 220 V Sec. 2 x 270 V getrennt 100 mA
6,3 V — 5 A **DM 27.05**

**HT 11** M 42 Bildröhren — Heiztrafo
Pr. 220 V Sec. OV/7V/8V/9V — 0,3 A **DM 5.85**

**ET 8** M 74 Pr. 220 V Sec. 250 V — 120 mA
6,3 V — 3 A **DM 15.35**

**ET 9** M 85 Pr. 220 V Sec. 250 V — 150 mA
6,3 V — 5 A **DM 17.05**

**GWT 1** Gleichspannungswandler — Transformator
für 2 x AD 103 M 85 0,35 Bl.
Eingang: 6 V = Ausgang: 300 V — 50 W
Schwingfrequenz: 50 Hz **DM 27.80**

**GWT 2** dto. jedoch Eingang: 12 V = **DM 27.80**
**LT 1** M 65 Pr. 220 V Sec. OV/9V/17V—1,8 A **DM 10.70**
**LT 2** M 74 Pr. 220 V Sec. OV/9V/17V–3 A **DM 15.35**
**LT 3** M 85 Pr. 220 V Sec. OV/9V/17V–4 A **DM 17.25**
**LT 4** M 102 Pr. 220 V Sec. OV/9V/17V–6 A **DM 24.50**
**ST 1** M 65 Pr. 220 V Sec. 24 V–30 VA. **DM 12.70**
**ST 2** M 74 Pr. 220 V Sec. 24 V–50 VA. **DM 18.05**
**ST 3** M 102 Pr. 220 V Sec. 24 V–100 VA. **DM 25.50**
**ST 4** EJ/130 Pr. 220 V Sec. 24 V–250 VA. **DM 47.90**

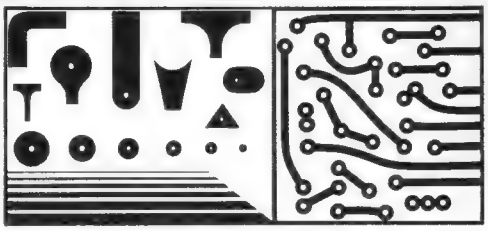
Sämtliche ST-Typen mit Schraubklemmen — Anschlüssen, Schutzart P OO.

### Sonderangebot

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Zenerdiode** | SZ 20 | Fabr. Siemens | je **DM 5.—** |
| **Gleichrichter** | B 60 C 500 | „ Herrmann | je **DM 1.90** * |
| **Kondensatoren** | 0.01 µF 125/300 V | „ Styroflex | je **DM 0.15** x |
| **Kondensatoren** | CF 250 µF 70/80 V | „ Hydra | je **DM 1.50** * |
| **Trimmpoti** | 9222 1 KOhm | „ Preh | je **DM 0.35** x |
| **Widerstände** | 10 Ohm 1W 10% | „ Resista | je **DM 0.10** x |
| **Elkos** | 10 µF 70 V Iso | „ Hydra | je **DM 0.15** x |

Bei den angebotenen Artikeln handelt es sich um originalverpackte Ware.

Die Preise verstehen sich bei einer Mindestabnahme von * = 10 Stück
x = 100 Stück.



**GEDRUCKTE SCHALTUNGEN**

## ENTWERFEN

mit selbstklebenden Bändern u. Formstücken. Das Material gibt es in einem umfangreichen Sortiment. Es ist mattschwarz und formbeständig. Leichte Korrekturmöglichkeit.

**Für Versuchsschaltungen kann man die selbstklebenden Bänder u. Formstücke direkt auf die kupferkaschierte Platte aufkleben und ätzen.**

Formstücke, wie Lötaugen, Bogenstücke, Laschen usw. sind auf handlichen Verteilerkarten aufgebracht. Bänder gibt es in Rollen.

Abt. BRADY-VERTRIEB
3 Hannover, Bödekerstraße 16, Tel. 26238, FS 09-22952
Wir stellen aus: Hannover-Messe, Halle 11 A, Stand 120

**Grundig Philips Uher Revox**

**Telefunken**

## Tonbandgeräte 1964/65

Gema-Einwilligung vom Erwerber einzuholen

Nur **originalverpackte fabrikneue Geräte.** Gewerbliche **Wiederverkäufer** und **Fachverbraucher** erhalten **absoluten Höchstrabatt** bei **frachtfreiem Expreßversand.**
**Es lohnt sich,** sofort **ausführliches** Gratisangebot anzufordern.

**E. KASSUBEK K.-G.**
**56 Wuppertal-Elberfeld**
Postfach 1803, Telefon 0 21 21/3 33 53

**Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung.** Bestens sortiert in allem von der Industrie angebotenem Sonder-Zubehör.

## KOSS-Stereo-Kopfhörer

(nur für höchste Ansprüche)

### Pro-4

(für den **Rundfunk** u. für **Studios** konstruiert)

Bitte lesen Sie Tests über Kopfhörer-Consumes Report 1965 USA und Hi-Fi-Stereofonie, Ausg. April 1965 (Verl. G. Braun Karlsruhe)

Frequenzgang: 30-20000 Hz
Anschluß: an 4-8 und 16 Ohm
Klirrfaktor: weniger als 1% bei max. Leistung von 120 dB S. P. L.

mit 2 ölgefüllten Muschelkissen gegen störende Geräusche von außen.

Preis: DM 229.50 (Adapter frei mitgeliefert)

**BOYD & HAAS**
5 Köln, Unter Taschenmacher 9-13

## BEZET-WERK

**HERMANN BUCHHOLZ OHG**
**1 BERLIN 49**
**Abt. EB 16**

**ELEKTRONISCHE SIGNALBLINKER**

**WARTUNGSFREI**

**KONTAKTLOS**
**PULSZAHL REGELBAR**

Seit 40 Jahren

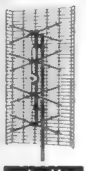
**FABRIKATE AUS KUNSTSTOFF UND METALL**

**Messe Hannover Halle 10 – Stand 461**

# JUSTUS SCHÄFER

Antennen- und Röhren-Versand · 435 RECKLINGHAUSEN

**ANTENNEN-MARKENFABRIKATE, IHR VORTEIL · MEIN GROSSEINKAUF, IHR GEWINN**



**stolle UHF-Flächenantennen K 21 – 60**

FA 2/45 4-V-Strahler 10,5 dB Gew. gem. . . **DM 18.50**
FA 4/45 8-V-Strahler 12,5 dB Gew. gem. . . **DM 24.50**

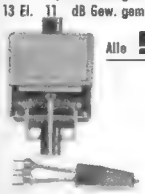
**UHF-Yagi-Antennen K 21 – 60**

LA 13/45, 13 El. 9 dB Gew. gem. . . . . **DM 19.95**
LA 17/45, 17 El. 10,5 dB Gew. gem. . . . . **DM 25.65**
LA 25/45, 25 El. 12 dB Gew. gem. . . . . **DM 37.05**

**stolle VHF-Breitband-Antennen K 5 – 12**

4 El. (Verp. 4 St.) . . . . **DM 7.35**
6 El. 7,5 dB Gew. gem. . **DM 13.70**
10 El. 9,5 dB Gew. gem. . **DM 20.85**
13 El. 11 dB Gew. gem. . **DM 28.80**

Alle stolle Antennen mit Anschluß 60 oder 240 Ohm



**stolle Antennen-Filter**

KF 240 oben . . . . . **DM 7.65**
TF 240 unten . . . . . **DM 4.72**
KF 60 oben . . . . . **DM 8.10**
TF 60 unten . . . . . **DM 5.85**
Ab 5 Paar Filter gemischt 5 % Rabatt

**VHF-Antennen Band III**

fuba 6 El. (Verp. 2 St.) Kon. 8 - 11 à **14.50**
fuba 10 El. (Verp. 2 St.) Kon. 5 - 11 à **21.90**
fuba 13 El. (Bayern) Kon. 8 - 12 à **29.10**

**VHF-Antennen Band I**

fuba FSA 1 P 2/K 4 (2 El.) **28.–**
fuba FSA 1 P 3/K 4 (3 El.) **35.–**
fuba FSA 1 P 4/K 4 (4 El.) **43.50**

**NEUE NETTOPREISE** Antennen für andere Kanäle auf Anfrage.

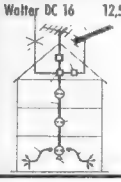
**fuba** Gitterantenne DFA 4504 4-V-Strahler 10,5 dB Gew. K 21-60 à **19.80**
**fuba** Gitterantenne DFA 4508 8-V-Strahler 12,5 dB Gew. K 21-60 à **25.50**
**Walter** Gitterantenne DF 4 8-V-Strahler 12,5 dB Gew. K 21-60 à **26.80**

**UHF-Corner-Ant. K 21-60**

fuba DFA 1 LMC 12,5 dB Gew. à **37.–**
Hirschmann Fesa Corner 3 à **37.–**
Walter DC 16 12,5 dB Gew. à **26.–**

**UHF-Yagi-Ant. K 21-60**

fuba DFA 1 LM 13 (Verp. 1 St.) à **21.–**
fuba DFA 1 LM 16 (Verp. 2 St.) à **25.50**
fuba DFA 1 LM 27 (Verp. 1 St.) à **42.–**

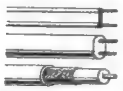


**GEMEINSCHAFTS-ANTENNEN**

mit allem Zubehör wie Verstärker, Umsetzer, Weichen, Steckdosen und Anschlußschnüre der **Firmen fuba, Kathrein und Hirschmann** zum größten Teil sofort bzw. kurzfristig auch zu Höchstrabatten, ab Lager lieferbar. – Bitte fordern Sie Sonderangebot. – Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen aller führenden Fabrikate.

**Antennen-Weichen**

AKF 561, 60 Ohm oben à **9.–** AKF 501, 240 Ohm oben à **8.50**
AKF 663, unten à **6.50** AKF 603, unten à **5.25**



**Hochfrequenzleitung**

Band 240 Ohm versilbert . . . . . % **13.50**
Band 240 Ohm versilbert verstärkt . . . . % **16.50**
Schlauch 240 Ohm versilbert . . . . . % **26.–**
Schaumstoff 240 Ohm versilbert . . . . . % **28.–**

stolle Koaxkabel, 60 Ohm, 1 mm ∅, versilb. Kunststoffm. % **50.–**
Koaxkabel, 60 Ohm, GK 06, 1 mm ∅, versilbert % **58.–**
Koaxkabel, 60 Ohm, GK 02, 1,4 mm ∅, dämpf.-arm % **65.–**

**Deutsche Markenröhren – Höchstrabatte!**

Einige Preisbeispiele:

| | | |
|---|---|---|
| DY 86 netto DM 4.16 | EY 86 netto DM 4.16 | PCL 82 netto DM 5.46 |
| EABC 80 netto DM 3.85 | PC 86 netto DM 6.92 | PCL 85 netto DM 5.51 |
| ECH 81 netto DM 3.85 | PCC 88 netto DM 6.92 | PL 36 netto DM 8.48 |
| EL 84 netto DM 3.17 | PCF 80 netto DM 4.94 | PL 500 netto DM 8.68 |

Auch alle and. Röhren sofort lieferbar, ca. 5000 Röhren lagervorrätig.

**BILDRÖHREN – fabrikneu**

Preisbeispiele:

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | A 59-16 W 144 DM |
| MW 43-69 96 DM | MW 53-80 138 DM | | AW 53-80 129 DM |
| MW 53-20 162 DM | AW 59-90 126 DM | | AW 53-88 123 DM |

Alle anderen Typen zu gleichen Höchstrabatten.

**Systemerneuerte Bildröhren** **1 JAHR GARANTIE**

Preisbeispiele:

| | | |
|---|---|---|
| MW 53-20 94 DM | AW 43-80 55 DM | AW 53-88 75 DM |
| MW 43-69 56 DM | MW 53-80 81 DM | AW 53-80 75 DM | AW 59-90 85 DM |

Ohne Altkolben DM 8.– Mehrpreis
Die Preise verstehen sich bei Eintausch einer defekten Röhre ohne Glaskratzer und Brennflecken. Für AW 59-90 Altkolben erforderlich.

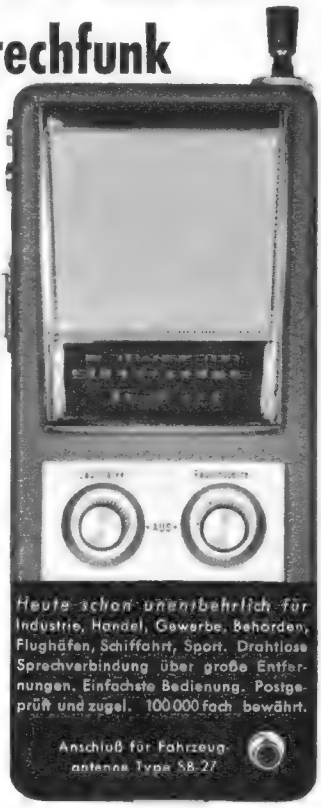
Silizium-Fernsehgleichrichter BY 250 . . . . . DM 2.40

Bei nicht aufgeführten Artikeln oder Großbedarf (Stückzahlen angeben) fordern Sie Spezialangebot! Auch Auslandslieferungen können schnellstens erledigt werden. Sofortiger Nachnahme-Versand. Verpackung frei!

**JUSTUS SCHÄFER**
Antennen- und Röhren-Versand
435 RECKLINGHAUSEN
Dorstener Str. 12 · Postf. 1371 · Tel. 2 26 22

---

# Tokai Sprechfunk




Hannover-Messe, Halle 11, Stand 1511

*Heute schon unentbehrlich für* Industrie, Handel, Gewerbe, Behörden, Flughäfen, Schiffahrt, Sport. Drahtlose Sprechverbindung über große Entfernungen. Einfachste Bedienung. Postgeprüft und zugel. 100 000 fach bewährt.

Anschluß für Fahrzeugantenne Type SB-27

SOMMERKAMP ELECTRONIC GMBH
4 Düsseldorf, Adersstr. 43, Tel. 02 11/2 37 37,
Wir beraten Sie gerne: FS 08-587 446
Berlin 13 25 11, Hannover 66 46 11, Frankfurt 72 69 37, Karlsruhe 56 098, Köln 36 391, Stuttgart 78 93 80, München 36 00 66

---

Kennen Sie schon die neue Arlt-Messeinformation

# Elektronische Bauelemente 4/65

mit den Daten, Schaltungen und Hinweisen?

Dieses Messe-Sonderheft enthält auf 60 Seiten

- Informationen über Messeneuheiten
- Zahlreiche aktuelle Schaltungen
- Besprechungen interessanter Bauelemente
- Die bewährten Arlt-Tabellen mit technischen Daten und Maßbildern elektronischer Bauelemente, wie z. B. Transistoren, Thyristoren usw.

Schutzgebühr DM 1.- gegen Voreinsendung

Natürlich ist auch der

# Arlt-Bauteile-Katalog 1964/65

weiterhin lieferbar.

Sollten Sie dieses 550seitige Nachschlagewerk noch nicht besitzen, so lohnt sich eine sofortige Bestellung. Schutzgebühr DM 3.-, Nachnahme Inland DM 4.50, Vorkasse Inland DM 3.80, Vorkasse Ausland DM 4.10

**4 Düsseldorf 1,** Friedrichstraße 61a, Postfach 1406
Postscheck Essen 37336, Tel. 80001, Telex 08-587343

**1 Berlin 44,** Karl-Marx-Straße 27, Postfach 225
Postsch. Berlin-W 19737, Tel. 681104, Telex 01-83439

**7 Stuttgart-W,** Rotebühlstraße 93
Postscheck Stuttgart 40103, Telefon 62 44 73

---

# MIRA – Bauteile – Bausätze

**für Transistorgeräte**

Bitte Katalog T 32 verlangen. Fachgeschäfte Rabatt.

**K. SAUERBECK,** Mira-Geräte
85 Nürnberg, Beckschlagergasse 9

---

# UNIMAT die ideale Kleinwerkzeugmaschine

- jede Fachwerkstatt muß sie haben,
- jeder ernsthafte Bastler braucht sie,
- in keinem Labor darf sie fehlen.

Die UNIMAT können Sie mit wenigen Handgriffen umstellen:

als Drehbank (mit Kreuzsupport)

als Bohrmaschine

als Fräsmaschine

als Laub- und Stichsäge

Viele weitere Zusatzgeräte können Sie anschließen, z. B.: Kreissäge, Maschinenschraubstock, biegsame Welle, Teilapparat, Spannzangen, Gewindeschneideeinrichtung u. v. a. Die UNIMAT hat 9 Geschwindigkeiten. Bereits für DM **272.50** erhalten Sie die **UNIMAT,** die vollkommene Kleinwerkzeugmaschine. Verlangen Sie Druckschrift U 32.

Mira-Geräte und Radiotechnischer Modellbau
**K. SAUERBECK, 85 Nürnberg · Beckschlagergasse 9**

▶ Fachgeschäfte bitte Wiederverkaufsangebot anfordern ◀

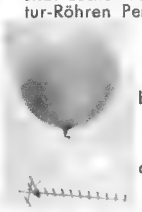
# Einmaliges Sonderangebot!

**Orig. Einschübe aus Pintsch Richtfunk-Anlage DRG-4-4 A. 486—549 MHz**
Zust.: ohne Rö., Dioden, ungepr. überh. bed.

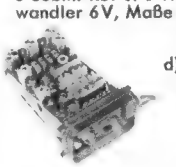
1. **Sender-Oszillator**
Mit eingeb. Wellenmesser (0,3 ‰). Röhre LD 5, Diode DS 35, Instrument 50 mA, Rundskala 360° mit Trieb 1 : 60 ab **DM 145.—**
2. **Sender-Endstufe** ca. 20 Watt, 60 Ohm
Mit eingeb. Gebläse (Engel 220 V, 50 Hz, 0,25 A, 2500 U/m, Röhren 2 C 39, EC 55, Diode DS 35, 2 Skalen 360° mit Planetengetriebe 1 : 6, Instrument 50 mA ab **DM 195.—**
3. **Hf-Vorverstärker** zum Empfänger
Röhre EC 55, 3 Topfkreise, 4 Skalen 360° mit Planetengetriebe 1 : 6, Empfindlichkeit ca. 15 KTo ab **DM 155.—**

4. **Empfänger**
Mit eingeb. ZF-Vorverstärker (49 MHz), Bandbreite 1,4 MHz, eingeb. Wellenmesser (0,3 ‰), automatisch, motorgesteuerte Nachabstimmung, Röhren LD 5, 4 x 18042, 2 Dioden, Instrument 50 mA ab **DM 195.—**

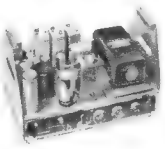
a) **US Dezi-Klein-Wetter-Sender** ca. 390—410 MHz variierbar, Kleinstaufbau 12 x 6 x 5 cm, mit versilb. Lecherkreis u. Stabantenne, einschl. 2 Miniatur-Röhren Pentode 5910 (1,4 V 0,05) Dezi-Triode CK 508 CK o. ä. Mit Schaltung, Umänderungsanw. für Funksprech **DM 14.50**
4 Stück im Original-Karton 49.50



b) **US-Wetterballon** bis ca. 12 m Umfang füllbar für Ant.-Versuche, Werbung und Panorama-Aufnahmen **19.50**
c) **Rohde & Schwarz Einkanal-Quarz-Kleinst-Empfänger**
119—130 MHz je nach Quarz, mit 3 Subm. Rö. u. 5 Transistoren, eingeb. Spannungswandler 6 V, Maße 11,5 x 8 x 13 cm, neu **DM 195.—**
Orig. Quarz für 122,5 und 123,5 MHz à DM 58.—



d) **US-Funksprechgerät** ca. 38 bis 40 MHz in 4 Quarzkanälen (außen schaltbar) **mit** 14 Miniatur-Röhren, Orig.-Zust., Größe einer Zig.-Kiste, Reichweite bis ca. 20 km je nach Gelände, überpr. à DM 88.—
e) Dito, mit Quarzen ohne Röhren à DM 69.—
f) Dito, wie Pos. d, jedoch ohne den außenliegenden Sende/Empfangsschalter, ungepr. à **DM 59.—**
g) **US-Funksprechgerät ca. 48—40 MHz** durchstimmbar, **kompl.** mit 2 Quarzen u. 19 Röhren, Rauschsperre, bis ca. 20 km Reichweite je nach Gelände je nach Zustand, ab **DM 69.—**
h) Mikrophon, Hörer für Pos. e, f, g, h. **DM 19.50**

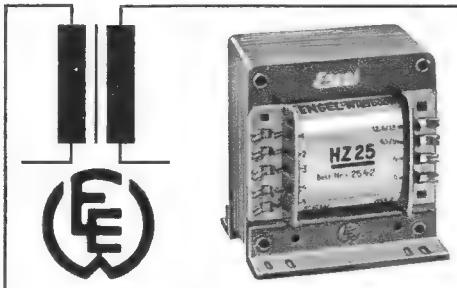


i) Antenne mit Biegefuß, zerlegbar f. Pos. d, e, f, g **DM 12.50**
k) **US-30-Watt-Fm-Mobil-Sender 24—45 MHz**
**Mit 6 Röhren, 6-Volt-Umformer,** ungepr. je nach Zustand, ohne Quarz **DM 95.—**
l) **Dazugehöriger Quarz-Empfänger, mit 15 Röhren**
ohne Quarze **DM 145.—**
m) **Wehrmachts-Kurzwellen-Empfänger „a"**
980 kHz—10 200 kHz in 5 Bereichen, Spulenrevolver, Eichquarz, mit 11 Röhren u. 1 Ersatz-Röhrensatz je nach Allgemeinzustand DM 390.— bis **DM 195.—**
n) **US-Spezial-Flugfunk-Empfänger** 230—250 MHz 14 moderne Röhren, Rauschsperre, eingebauter Lautsprecher, Vollnetz 110/220 Volt, Orig.-Zust., in Holzkiste **DM 295.—**
o) **Telefunken-Empfänger ca. 70—85 MHz** o. 13 Röhren mit Kontroll-Instrument, eingeb. Lautspr., getr. Netzgerät, Kofferform **DM 195.—**
p) **Druckkammer-Trichterlautsprecher ca. 12 Watt** **DM 95.—**
q) **US „The big Ear"** (Das große Ohr)
Richtmikrophon mit Parabolspiegel, eingeb. Trans. Verst., Dopp. Oliven-Kopfhörer, Stativ, betriebsbereit **DM 239.—**
r) **US Freq. Messer BC 221** mit Quarz, Röhren, Eichbuch in Orig. Gehäuse, betriebsbereit ab **DM 195.—**
s) **Lorenz Mobil Sender/Empfänger** ca. 59 MHz in 8 schaltbaren Quarzkanälen, 15 Watt HF, 12 Volt Betrieb **DM 950.—**
t) **FuG 10 Flug-Funkgeräte** (Würfel) 3—6 MHz und 300—600 MHz. Kompl. Anlagen, bitte Liste anfordern
u) **Hagenuk-Dopp.-Kopfhörer** m. verstellb. Membrane und Gummikissen, neu, 2 x 2000 Ohm **DM 19.50**
v) **Radar Interrogator Set AN/TpX—21, 990—1040 MHz**
Preis auf Anfrage oder Gebot.

Lieferung gegen Nachnahme. Ausland gegen Vorauszahlung und Versandkosten. Auswärtige Kundschaft bitte um Voranmeldung.
Bei Bedarf von Funknachrichtengeräten bitte Fehl-Listen einreichen. Außerdem ab Lager lieferbar: Kurbelmaste in Längen 8 m, 21 m, NATO-Kurbelmaste mit vertik. Dreheinrichtung 17 und 25 m, preisgünstige Gelegenheiten in Meßgeräten, Sender, Empfänger und Flugsicherungsgeräte, Meteorologische Geräte, Theodoliten, Spezialantennen. Listen gegen Rückporto.

**FUNAT W. Hafner,** 89 Augsburg 8, Augsburger Str. 12, Telefon 36 09 78, Postscheck-Konto München 999 95, Bankgeschäft Hafner, Konto-Nr. 11 369.

— Durch autom. Anrufbeantworter Tag und Nacht dienstbereit. —



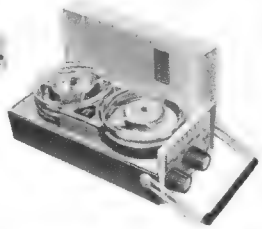
# Rundfunk-Transformatoren

für Empfänger, Verstärker, Meßgeräte und Kleinsender

**Ing. ERICH und FRED ENGEL GmbH**
Elektrotechnische Fabrik
62 Wiesbaden-Schierstein

*Juliette*

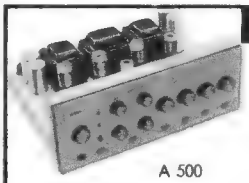
**Taschen-tonbandgerät RA-444**



Klein – Handlich – Batteriebetrieb – Vier Transistoren – Komplett mit Mikrofon, Lautsprecher, Ohrhörer und Batterien.
Lieferbar über den Großhandel!

Adressennachweis:
**IVECO, Optik-Radio-Import, 7 Stuttgart 0**
Urbanstraße 134 · Telefon *(0711) 44451

**harman kardon**



A 500

**HI-FI STEREO VERSTÄRKER**
made in USA

**30 Watt** (2x15) Modell A 300 **nur DM 395.-**
**50 Watt** (2x25) Modell A 500 **nur DM 540.-**

Frequenzgang 15-70000 Hz ± 1 dB; Klirrfaktor unt. 1 % bei Vollleistung; 14 Röhrenfunkt. + 2 Silizium-Dioden; Beampower-Gegentaktstufen; Übertrager mit korngerichteten Stahlblechen; Gleichstromheizung; Siliziumnetzteil; Telefunkenröhren.
Eing.: Magn. + Krist. TA, TB-Kopf, TB, Radio.

**Bestellen Sie sofort!**
Versand p. Nachn., Rückgaberecht innerhalb 5 Tagen!

**ULTRASCOPIC**
8 München 2
Sendlinger Str. 23
Telefon 241512

# CHANNEL MASTER ALUMAST

**leichter und schneller Antennenbau**

Aluminium zeigt nie sein Alter
Raumsparend, je 10 Masten, ca. 2 m lang, 32 mm ϕ, gebündelt
1/3 des Gewichtes von Stahl
leichtes Lagern
günstiger Preis
machen auch Sie sich die Erfahrungen der anderen zu Nutze

aus gehärtetem Flugzeugaluminium hergestellt
höchsten Ansprüchen gewachsen
ermöglicht leichte u. schnelle Montage
VDE-Bestimmungen anwendbar
steckbar, durch Nut gegen Verdrehen gesichert

**Benutzen auch Sie CHANNEL MASTER Alumast**

**Vertrieb:**
**INETA GmbH**
**63 Gießen, Postfach**

**UHF-ANTENNEN**
für BAND IV oder V
Anschlußmöglichkeit für 240 und 60 Ω
7 Elemente DM 8.80
12 Elemente DM 14.80
14 Elemente DM 17.60
16 Elemente DM 22.40
22 Elemente DM 28.–
Kanal 21-37, 38-60

**VHF-ANTENNEN**
für BAND III
4 Elemente DM 8.75
7 Elemente DM 14.40
10 Elemente DM 18.80
13 Elemente DM 25.20
14 Elemente DM 27.20
17 Elemente DM 35.60
Kanal 5-11 (genauen Kanal angeben)

**VHF-ANTENNEN**
für BAND I
2 Elemente DM 23.–
3 Elemente DM 29.–
4 Elemente DM 35.–
Kanal 2, 3, 4 (Kanal angeben)

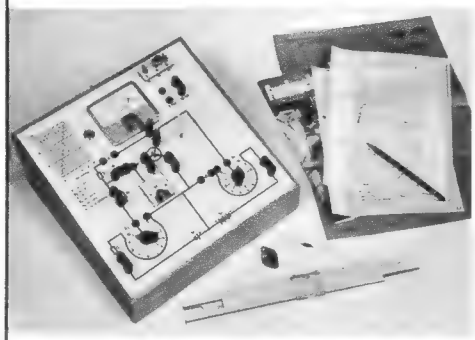
**UKW-ANTENNEN**
Faltdipol DM 6.–
5 St. in einer Packung
2 Elemente DM 14.–
2 St. in einer Packung
3 Elemente DM 20.–
4 Elemente DM 26.–
7 Elemente DM 40.–

**ANTENNEN-KABEL**
50 m Bandkabel 240 Ω DM 9.–
50 m Schlauchkabel 240 Ω DM 16.–
50 m Koaxialkabel 60 Ω DM 32.–

**ANT.-WEICHEN**
240 Ω A.-Mont. DM 9.60
240 Ω I.-Mont. DM 9.–
60 Ω auß. u. i. DM 9.75
Vers. per Nachnahme

Verkaufsbüro für
**RALI-ANTENNEN**
3562 WALLAU/LAHN
Postfach 33

# VOM EXPERIMENT ZUR PRAXIS



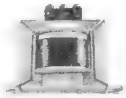
Die in der Funkschau Heft 21/64 bis 4/65 unter diesem Titel beschriebenen Geräte sind in Form von Einzelteilen oder kompletten Bausätzen lieferbar.

Ing. *Wolfgang Schäfer* E + M 7481 LAIZ-SIGMARINGEN

**Rimpex** **OHG Import-Export-Großvertrieb**

**Auszug aus Sonder-Katalog:** **Nachnahmeversand**
**Mengenrabatte!**

**Orig. BASF-Tonband** LGS 35, Langspiel 15/360 **DM 10.–**, ab 5 Stück **DM 9.50**
18/540 **DM 14.–**, ab 5 Stück **DM 13.10**
Als Nachfüllpackung 15/360 **DM 9.–**, 18/540 **DM 12.60**



**Heiztrafo,** 220/6,3 V, 10 W **DM 2.–**, 6 od. 4 W **DM 1.50**
**Batterie-Ladegerät** 6 bis 12 V/4 A **DM 20.–**
**Wid.-Anschlußschn.** 6 od. 12 V kompl. Paar **DM 8.–**
**Ferritantenne** 10x140 mm m. Rundfunkspul. **DM –.95**

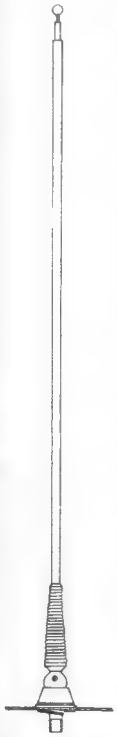
**Röhren:** E 92 CC 2.20, ECC 91 1.–, EF 93 1.–, 1 AD 4 5.–, UM 11 1.50, 6 SL 7 1.50 usw.

**220-V-Wechselstrom-Kurzschlußmotore,** mit Schnecke 30 W **DM 5.–**, 40 W **DM 6.–**, 60 W **DM 20.–**

**Aufzugsmotor** 12 V⎓-Getr. 1:190 **DM 6.50**, 220 V∾-Getriebe 1:21 u. 1:725 **DM 15.–**
**Hubmagnet** 12 V⎓ **DM 1.50**, 220 V∾ **DM 3.–**, **Mikro-Rel.** 200 Ω 1 x Um **DM 2.50**
**Relais** 220 V∾ **DM 1.50**, formschöner **Autokompaß DM 4.95**

**HF-Leistungstransistor Verlustleistung 400 mW bis 100 MHz DM 3.85**

Katalog mit Beschreibungen, Abbildungen und Lieferbedingungen kostenlos!
**2 Hamburg-Gr. Flottbek · Grottenstraße 24 · Telefon 827137**



# Audiophonic Autoantenne 119 BX

- **Für Allwellenempfang**
- **150 cm lang**
- **Nicht abbrechbar**
- **Einbau in Minuten**
- **Zuleitung auswechselbar**
- **Günstiger Preis**

Wird einmal vergessen, vor der Einfahrt in die Garage die Antenne einzuschieben, so wird sie nicht beschädigt, da die Feder nachgibt.

Lieferung nur über den Fachhandel.

Wiederverkäufer- und Fachverbraucher-Firmen erhalten Höchstrabatte. Fordern Sie bitte Datenblatt 652 bei uns an.

**HG. und P. Schukat**
Verkaufsorganisation
**4019 Monheim**
Krischerstraße 27, Tel. 0 21 73-21 66

# ENSSLIN ARBEITSTISCH im Baukastensystem

Für den individuellen Arbeitsplatz – für Montage und Reparatur – durch genormte Teile jederzeit Erweiterung möglich.

Auf Wunsch: mit **HERA-Universal-Meßplatz**

Ausführl. Unterlagen anfordern.

**Gustav ENSSLIN**
Holzbearbeitungswerk
7080 AALEN/Württ. Telefon 07361/2089

# Zunderfest –

bis zum letzten Span; denn die Spitze ist massiv

**Reinnickel**

**PICO »Post«**
30 W, 6, 12, 24 V

eigens für die Fernmeldetechnik, auch sonst erprobt und bewährt, löst so vielleicht auch Ihre Probleme, auf alle Fälle aber im Labor und Service. Mehr sagt Ihnen unser Druckblatt 46, auch Blatt 47 über den Spezial-**Post-Trafo 40 VA,** 220/6-5 V.

**LÖTRING** Abt. 1/17
1 BERLIN 12, FERNSCHREIBER 01-81 700

# DRILLFILE

**Konische Schäl-Aufreibebohrer**

für Autoantennen-, Diodenbuchsen-, Chassis-Bohrungen usw.

| | | |
|---|---|---|
| Größe 0 | bis 14 mm ∅, | netto DM 23.- |
| Größe I | bis 20 mm ∅, | netto DM 34.- |
| Größe II | bis 30,5 mm ∅, | netto DM 57.- |
| Größe III | bis 40 mm ∅, | netto DM 145.- |
| 1 Satz | = Größe 0-I+II, | netto DM 112.- |

**Artur Schneider** 33 Braunschweig Donnerburgweg 12

# MESSE-NEUHEITEN

**in Fernsehgeräten**

finden Sie in unserer neuen Sonderpreisliste mit Abbildungen, die wir Ihnen gerne kostenlos und unverbindlich auf Anforderung zusenden.

**JÜRGEN HÖKE**
2000 Hamburg-Fuhlsbüttel, Fernsprecher 59 91 63
Großhandel — Alsterkrugchaussee 592

# Neues Weston-Vielfachmeßinstrument

Vergleichen Sie die Vorzüge

- Anti-Parallax-Skala
- Skalenlänge 140 mm
- Polaritätsschalter erübrigen das Umstecken der Anschlußleitungen

Genauigkeit: ± 1% Gleichstrom
Genauigkeit: ± 1,5% Wechselspann.

**Meßbereiche:**

Wechselspannung: 2,5/10/50/250/500 1 KV/5 KV/5000 Ω/Volt

Gleichspannung: 0,25/1/2,5/10/25/50 100/250/1 KV/5 KV/20 000 Ω/Volt

Gleichstr.: –50µA/1/10/100mA/1A/10A

Widerstand: 5 Bereiche 2 k–20 MΩ; 20-200 k db Skala–10 bis +10 db

**DM 394.– einschließlich Zubehör**

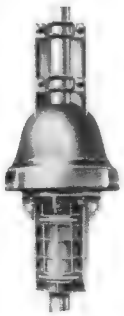
**Schlumberger Meßgeräte**

8 München 15, Bayerstraße 13
Telefon 558201-05, Telex 05-22248

# Neu!

**Fernseh-, UKW- und Stereo-Empfang** verbessern Sie durch einen

# CDR-ANTENNEN-ROTOR



ein Erzeugnis der Cornell-Dubilier Electronics, USA, wie bekannt – ab Lager **Berlin** lieferbar.

**Rotor AR 1 E** dreht Antennen bis 30 kg; für Rohrdurchmesser bis 38 mm; mit Richtungsvorwahl **DM 157.–**

**Rotor TR-2 CM** dreht Antennen bis 70 kg; für Rohrdurchmesser bis 55 mm **DM 179.50**

**Rotor AR 22 E** dreht Antennen bis 70 kg; mit Richtungsvorwahl **DM 185.–**

Preise einschließlich Steuergerät 220 V∼. Schnelle Montage. Rotore für größere Lasten auch auf Lager.

**Garantie-Quarze** aus lfd. Fertigung nach US-MIL-Specification im Halter H-C6/U oder HC-18/U jede Frequenz zwischen 100 kHz u. 100 MHz 0,01 % **DM 24.–**; 0,001 % **DM 26.50**; kurze Lieferzeiten.

**Kleinstmeßgeräte 31x31 mm:** 200 µA **DM 9.90**; 1 mA, 10 mA, 100 mA, 300 mA, 3 V, 15 V je **DM 9.–**; Größen 42 x 42 mm, 87 x 78 mm, 100 x 120 mm preiswert lieferbar.

**Drehfeldsysteme** aus Sonderp. Siemens-LGW z. Fernanzeige v. Drehant. für 12-24 V∼, Bestzust., mit Beschr., pro Paar **DM 48.–**

**R. Schünemann, Funk- u. Meßgeräte,** 1 Berlin 47, Neuhofer Str. 24, Tel. 601 8479

# MINITEST 1

**Signalgeber**

Für NF und Rundfunk

Frequenz: Impulsfolge 1 kHz, Imp.-Breite 20 µsec,
Oberwellen bis 50 MHz
Ausgangsspannung: unbelastet 80 $V_{ss}$
Spannungsquelle: 1,5 V (Stabbatterie)
Magnetisches Streufeld: 150 Oe.
Abmessungen: ∅ 11 x 130 mm
Gewicht mit Batterie: 25 g

**DM 24.90**

SCHON 10000FACH
HELFEN MINITEST I UND II
ZEIT UND GELD SPAREN

Garantie 6 Monate.
**Vertrieb:**
Durch den einschlägigen Fachgroßhandel.

Frankreich: Solora, Sarl Forbach/Moselle
Österreich: BUBIK-Elektronik, Graz, Keplerstraße 110
Schweiz: Richard Wälti, Zürich 9/48, Herrligstraße 8

**Biwisi** KONDENSATOREN UND GERÄTEBAU
KG 7832 KENZINGEN/BR. POSTFACH 48

# MINITEST 2

**Fernseh-Signalgeber**

Balken- und Gittermuster-Generator

Frequenz: Impulsfolge 250 kHz, Imp.-Breite 0,2 µsec,
Oberwellen bis 500 MHz
Ausgangsspannung: 6 $V_{ss}$
Spannungsquelle: wie
Abmessungen: MINITEST 1
Gewicht:

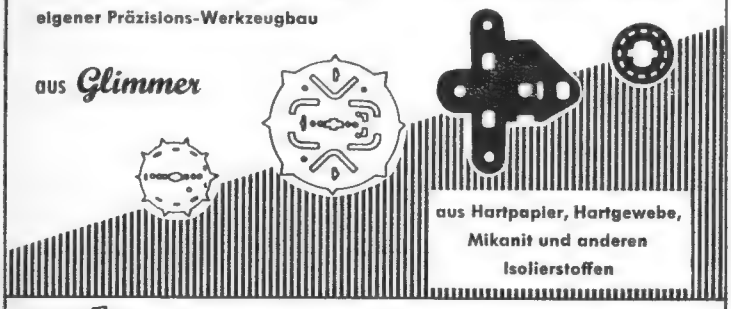
**DM 28.75**

# STANZTEILE

größter Maßgenauigkeit

eigener Präzisions-Werkzeugbau

aus *Glimmer*

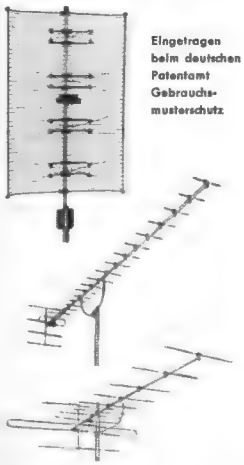


aus Hartpapier, Hartgewebe, Mikanit und anderen Isolierstoffen

**SCHERB & SCHWER KG**

1 BERLIN 36 · LINCKE-UFER 8 · TELEFON 610496

Telegramm-Adresse: Glimmerite Berlin · Fernschreiber 0184113



Eingetragen beim deutschen Patentamt Gebrauchsmusterschutz

## RRA-Qualitäts-Eloxal-Antennen

Breitband-Gitterantennen für alle UHF-Kanäle:

Standard 4fach mit Sym. max. 14 dB DM 25.—
Standard 2fach mit Sym. max. 12 dB DM 18.50
Sonderkl. 4fach mit Sym. max. 14 dB DM 37.50
Sonderkl. 2fach mit Sym. max. 12,5 dB DM 30.—

Ant. der Sonderklasse vergr. Gitter aus Alu mit geringem Eigengewicht. Einbauweichen f. alle Ant. Keine, insbesondere bei Feuchtigkeit, kriechstromführende Preßteile an den wetterfesten Spannungsabnahmestellen, Luftisolation.

**Band I — III — IV/V — UKW, 2-m-Band-Antennen verschiedener Größen** vormontiert oder nach dem Motto „Mach es selbst". Antennenteile lose mit Beschreibung zum Selbstzusammenbau bei erheblichem Preisnachlaß.

Bitte Preisliste-Muster anfordern. Mengenrabatte.

**Rhein-Ruhr-Antennenbau GmbH**

41 Duisburg-Meiderich, Postfach 109

# MAX LÜSSI · BASEL

**Elektro-Akustik + Tonstudio + Film**

Leimenstrasse 76 Tel. 061 / 22 06 44
Privat Tel. 061 / 32 78 53

ARBEITSGEBIETE

**Produktion**

Tonaufnahmen für die Schallplattenindustrie
Monaural + Stereo
Schallplattenherstellung
2 Studios, mobile Technik
Überspielungen von Tonbändern auf Azetate
Monaural + Stereo
Neueste Apparatur Ortofon-Lyrec
Filmaufnahmen color + schwarz-weiss 16 mm
stumm oder Ton
Dokumentar- + Reklamefilme
Filmvertonungen

**Verkauf**

Filmapparate 8 und 16 mm für den Amateur sowie für den professionellen Gebrauch, Filme, Zubehör.
Generalvertretung: Tonfilmkameras 16 mm Auricon
Tonbandgeräte, individuelle Hi-Fi Tonanlagen mit Radio und TV, Stereo + Mono.

## BECK-DREHKONDENSATOREN

Festdielektrikum — Miniaturausführung
millionfach bewährt
vielseitige Anwendungsgebiete

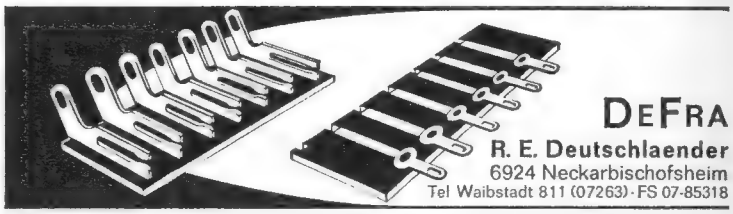
Bitte fordern Sie unser Lieferprogramm an

Seit 1912

**LUDWIG BECK** Nachf. oHG.

7141 Neckarweihingen über Ludwigsburg
Postfach 6
Telefon: (07141) 6446* — Telex: 07264745

## STECKVERBINDUNGEN für gedruckte Schaltungen



**DeFra**
R. E. Deutschlaender
6924 Neckarbischofsheim
Tel Waibstadt 811 (07263) · FS 07-85318

# JAPAN SCHAU

Wir stellen in Hannover vor dem Messeeingang Süd, Kronsbergerstraße 90, aus:

Transistorgeräte Funksprechgeräte Tonbandgeräte
UKW-Geräte Plattenspieler mit Radios Batterien
Meßinstrumente lose Transistoren Ersatzteile usw.

**U. J. FISZMAN** Frankfurt a. M., Kiesstraße 20, Tel. 778844, Telex 4-13821

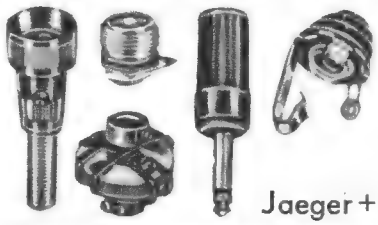
## TRANSISTOR-SPANNUNGSWANDLER

220 V, 50 Hz Wechselstrom aus der Autobatterie

| Batterie | Ausgang | Preis |
|---|---|---|
| 6 V | 60 VA | DM 139.– |
| 6 V | 80 VA | DM 148.– |
| 12 V | 60 VA | DM 143.– |
| 12 V | 100 VA | DM 158.– |

Wandler mit anderen Batteriespannungen und Leistungen bitte anfragen. Prospekt anfordern.

**ING. ADOLF FRANK, 82 ROSENHEIM 2, Postfach 163**
Nachnahme-Versand 1 Jahr Garantie



Bauelemente für Elektronik fabriziert und liefert preisgünstig

Jaeger + Co. AG Bern (Schweiz)

**Wo es um Qualitäts-HF-Leitungen geht**

**STOLLE-Koaxialkabel**

**Ab Lager**
HF-Schaumstoffleitungen
HF-Schlauchleitungen
HF-Flachbandleitungen
**Auf Anfrage**
HF-Spezialleitungen
HF-Spezialkabel

stolle

KARL STOLLE KABELFABRIK 46 DORTMUND, ERNST-MEHLICH-STR. 1 TEL. 523032 TELEX 0822413

**Wir stellen aus: Hannover-Messe 1965, Halle 10, Stand 654 — Bitte besuchen Sie uns!**

## TRANSISTOR-VERSTÄRKER TV-5

Zum Einsatz in Plattenspielern, tragbaren Rundfunkempfängern, Mikrofon- und Wechselsprechanlagen ist dieser NF-Verstärker besonders geeignet. Von großem Vorteil ist die niedrige Einbauhöhe von nur 15 mm bei einer Grundfläche von 80 x 55 mm.

**TECHNISCHE DATEN:** Betriebsspannung: 12 Volt
Stromverbrauch: 10 mA, voll ausgesteuert ca. 200 mA
Eingangsempfindlichkeit: ca. 2 mV
Nennleistung: 1,2 W an 5 Ohm
Frequenzgang: 80 Hz – 8000 Hz – 3 dB
Bestückung: AC 122, AC 127, AC 128, AC 127 P, AC 128 P

Gewicht: 45 g
**Preis: DM 28.50**
Preise für Händler auf Anfrage.

NEC

## TRANSISTOREN für UHF und VHF

| Type | | UCE | UCB | UEB | Icmax. | Pc(Ta=25°) | fT(Mc) | ab 10 St. DM | 100 St. DM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2SC 31 | Si-Planar | 25V | 60V | 5V | 100mA | 0,5W (1,5W) | 200 | 5.50 | 4.10 |
| 2SC 32 | Si-Planar | 25V | 60V | 5V | 100mA | 0,5W (1,5W) | 250 | 6.95 | 5.45 |
| 2SC 37 | Si-Mesa | 25V | 40V | 3V | 80mA | 0,2W | 140 | 4.50 | 3.45 |
| 2SC 38 | Si-Mesa | 25V | 40V | 3V | 80mA | 0,5W (1,5W) | 140 | 5.30 | 4.10 |
| 2SC 57 | Si-Mesa | 40V | 75V | 4V | 500mA | 2W (13W) | 110 | 26.50 | 24.50 |
| 2SC 59 | Si-Mesa | 60V | 120V | 6V | 300mA | 0,8W (2,5W) | 150 | 20.50 | 17.80 |
| 2SC 68 | Plan ar-Epit. | 20V | 25V | 3V | 200mA | 0,3W | 400 | 6.40 | 4.95 |
| 2SC 80 | Si-Planar | 15V | 30V | 3V | 30mA | 150mW | 200 | 9.50 | 7.35 |
| 2SC 93 | 3fach-diff. | 45V | 75V | 4V | 1,2 A | 2W (20W) | 160 | 58.50 | 52.50 |
| 2SC 149 | Si-Mesa | 80V | 120V | 6V | 300mA | 0,8W (2,5W) | 160 | 11.50 | 10.25 |
| 2SA 245 | Ge-Mesa | -25V | -25V | -0,5V | 200mA | 200mW | 700 | 10.50 | 8.80 |

Weitere Transistoren für HF-Verstärker, schnelle Schalter, Video-Verstärker usw., Datenblätter stehen für Industrie u. Großverbraucher zur Verfügung.

**RUDOLF REUTER,** 6342 Haiger, Postfach 104

---

**Halle 10, Stand 2004**

UHF-Antenne in Vormastbauweise bei 22-24 Elementen

**Neue Hochleistungs-Antennen**

**C. SCHNIEWINDT KG**
Elektrotechnische Spezialfabrik
**5982 NEUENRADE/WESTF.**

---

*Jetzt ist es wieder da!!! Unser Sonderangebot!*

**Ein hochwertiges Universal-Meßgerät Modell NH 200**
**20 000 Ohm/Volt**

**Technische Daten:**
Gleichspannung: 0,25 V, 1 V, 10 V, 50 V, 250 V, 500 V, 1000 V (20 000 Ohm/Volt)
Wechselspannung: 10 V, 50 V, 250 V, 5000 V, (8000 Ohm/Volt)
Gleichstrom: 50 µA, 10 mA, 250 mA
Widerstandsmessung: 0-5 kOhm, 0-500 kOhm, 0-5 MOhm
Ohmmeter-Batterie: 2 x 1,5 Volt
**Zubehör:** 2 Prüfspitzen mit Meßschnüren und 2 Batterien

**nur 38.75 DM**

**Unsere Katalog-Mappe erhalten Sie auf Anforderung kostenlos!**

**MERKUR-RADIO-VERSAND** 1 Berlin 41, Schützenstr. 42, Tel. 729079

---

**RÖHREN so billig wie nie und 6 Monate Garantie!**

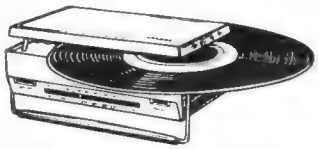
| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DK 96 | 2.35 | ECC 81 | 2.40 | ECL 82 | 3.15 | EL 41 | 2.95 | PCC 88 | 4.35 | PL 82 | 2.80 |
| DY 80 | 2.45 | ECC 82 | 2.10 | EF 80 | 1.95 | EL 84 | 2.10 | PCF 80 | 3.10 | PL 83 | 2.80 |
| DY 86 | 2.70 | ECC 83 | 2.15 | EF 85 | 2.15 | EL 95 | 2.55 | PCF 82 | 2.85 | PL 84 | 2.70 |
| EAA 91 | 1.55 | ECC 85 | 2.50 | EF 86 | 2.80 | EY 86 | 2.60 | PCL 82 | 3.30 | PY 81 | 2.35 |
| EABC80 | 2.35 | ECH 81 | 2.40 | EF 89 | 2.20 | PABC80 | 2.70 | PCL 84 | 3.45 | PY 83 | 2.35 |
| EBC 91 | 1.65 | ECH 84 | 3.30 | EF 183 | 3.— | PC 86 | 4.35 | PL 36 | 4.55 | PY 88 | 3.45 |
| EC 92 | 2.10 | ECL 80 | 3.— | EF 184 | 3.— | PC 92 | 2.20 | PL 81 | 3.15 | 6 AC 7 | 1.80 |

Nachnahmeversand verpackungsfrei noch am Tage der Bestellung. Bestellungen mittels Postschecküberweisung Hamburg 291 623 portofrei.
Fordern Sie bitte vollständige Preisliste an!

**Jürgen Lenzner, 24 Lübeck, Wahmstr. 64, T. 7 73 36**

---

## SHARP'S WELTPATENT



Type:
FXG 700 UKW/MW
BXG 700 KW/MW
LXG 700 LW/MW

RADIO-STEREO-PHONOKOFFER für alle Schallplatten. Radioteil wahlweise nach den oben angegebenen Typen.

Alleinimporteur: **Fuhrmeister & Co., 2 Hamburg 1**
Telefon 32 56 58, Telex 02-12 528

---

## TELVA-Bildröhren

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MW | 36—24 | DM | 50.— | AW | 47—91 | DM | 60.— | A | 59—12 W/2 | DM | 90.— |
| MW | 36—44 | DM | 50.— | A | 47—11 W | DM | 65.— | A | 59—16 W | DM | 98.— |
| 16 | AWP 4 | DM | 65.— | 19 | BCP 4 | DM | 75.— | 23 | AMP 4 | DM | 90.— |
| AW | 43—20 | DM | 55.— | AW | 53—80 | DM | 75.— | 23 | CLP 4 | DM | 98.— |
| AW | 43—80 | DM | 55.— | AW | 53—88 | DM | 75.— | 23 | DHP 4 | DM | 95.— |
| AW | 43—88 | DM | 55.— | MW | 53—20 | DM | 85.— | 23 | SP 4 | DM | 98.— |
| AW | 43—89 | DM | 55.— | MW | 53—80 | DM | 75.— | AW | 61—80 | DM | 110.— |
| MW | 43—43 | DM | 55.— | AW | 59—90 | DM | 85.— | AW | 61—88 | DM | 105.— |
| MW | 43—61 | DM | 55.— | AW | 59—91 | DM | 85.— | MW | 61—80 | DM | 110.— |
| MW | 43—64 | DM | 55.— | A | 59—11 W | DM | 90.— | 27 | AFP 4 | DM | 148.— |
| MW | 43—69 | DM | 55.— | A | 59—12 W | DM | 90.— | 27 | ADP 4 | DM | 166.— |

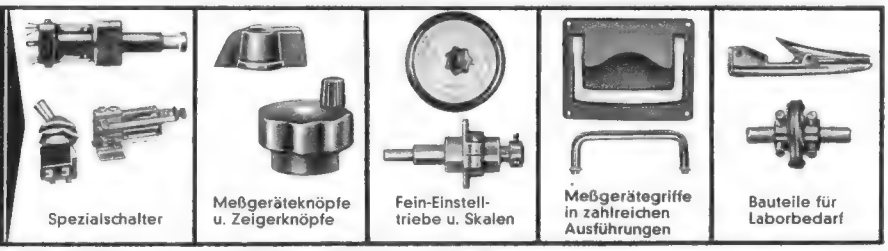
Die Preise setzen die Anlieferung eines zur Systemerneuerung geeigneten Altkolbens voraus. Automatische Pump- und Prüfstände garantieren beste Qualität. 1 Jahr Garantie. Lieferung im Schnellversand per Bahnexpreß und Nachnahme.

**TELVA-Bildröhren Wolfram Müller**
8 München 22, Paradiesstraße 2, Telefon (0811) 295618

---

**MENTOR**

**PRÄZISIONSBAUTEILE**
für die Geräteindustrie
**ING. DR. PAUL MOZAR**
Fabrik für Feinmechanik und Elektrotechnik
**4 DÜSSELDORF-Gerresheim**



Spezialschalter | Meßgeräteknöpfe u. Zeigerknöpfe | Fein-Einstell-triebe u. Skalen | Meßgerätegriffe in zahlreichen Ausführungen | Bauteile für Laborbedarf

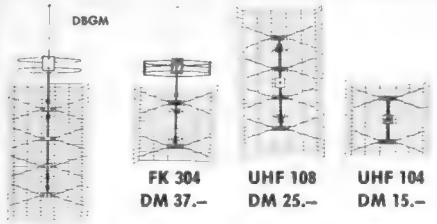
---

*GUTE AUSSICHTEN...*

*Röhrentypen DY 86, PCL 82, PCL 85, PL 36 und PY 88 vorrätig bei Heninger*

Ersatzteile durch **HENINGER**

der Versandweg ... sehr vernünftig!




FK 304 DM 37.–
UHF 108 DM 25.–
UHF 104 DM 15.–
FK 308 DM 51.–

**Neu!** KOMBI-Hochleistungs-Breitband-Antenne

Spannungsgewinn im VHF-Bereich 10,5 dB und im UHF-Bereich bei fast linearem Spannungsgewinn von Kanal 21 bis 60 12,5 bis 14 dB. Antenne muß nur für UHF ausgerichtet werden. Die eingebaute Filterweiche gestattet wahlweise 240-Ω- oder 60-Ω-Anschluß. Kunststoffüberzogenes Flächengitter bei allen Antennen. Bei Bestellung Kanäle angeben.

**CARL NELSKAMP · Antennenbau**
4351 Polsum (Kr. Recklinghausen)
Hochstraße 7, Telefon Marl 5262

## TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelherstellung von M 30 bis 7000 VA
Vacuumtränkanlage vorhanden
Neuentwicklungen

**Herbert v. Kaufmann**
2 Hamburg 22, Menkesallee 20

## FOTO-ELEKTRONIK

Bernhart & Co. bietet sensation. Sonderangebote:
**Tonbandchassis** 4,75/9,5/19, 18-cm-Spulen, Zählwerk, Gleichlauf besser als 0,15% nur 132.—
**Tonbandchassis** 9,5, 15-cm-Spulen nur 98.—
**Zehnplattenwechsler** Stereo 220 V nur 59.—
**Umkehrfilme** 36er, inkl. Entw. 10 St. nur 97.50
Filme-Foto-Elektronik-Liste 9/64 anfordern.
2 Hamburg 11, Hopfensack 20, Sa.-Nr. 22 69 44
Fernschreiber 02-14 215 (beco hmb)

| | |
|---|---|
| Reparaturkarten | Teilzahlungsverträge |
| Reparaturbuch | Mahnungen |
| Außendienst-Nachweisblock | Karteikarten |
| Außendienst-Annahmebuch | Kassenblocks |
| Kundenbenachrichtigungen | Geschäftsdrucksachen |

„Drüvela" DRWZ Gelsenkirchen 1

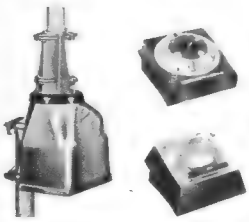
## EILDIENST!

Reparaturen von Funksprechgeräten aller Fabrikate werden schnellstens ausgeführt.
Handfunksprechgeräte der Typen HaFuG / 63 und „minifunk" (FTZ-Nr. K 399/63, K 432/63, K 480/64) im eigenen Herstellungsprogramm.

**Ing.-Büro W. Brunner, 6233 Kelkheim / Taunus Postfach 221**

## CHANNEL-MASTER ROTOREN

Richtantenne – kein Problem
Stabiler Mechanismus, größte Tragkraft



Ausführung Automatik: 2 Synchronmotoren

Ausführung Kompaß: Steuertaste für Rechts- und Linkslauf, Anzeigeinstrument

220 V Netzanschluß

**Vertrieb:**
**INETA GMBH 63 Gießen, Postfach**

Ein neues KOCH-Erzeugnis:

## Portables Wattmeter

Ein unentbehrliches Meßgerät für Rundfunk-, Fernseh- und Elektro-Kundendienst!

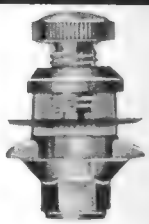
- Lineare Horizontalskala
- Meßbereich 250/2500 Watt

Preis: DM 92.50

sibro elektronik
Siegfried Brosch, 8952 Marktoberdorf
Heelstraße 10 ☎ (0 83 42) 20 39

**Reparaturen**
in 3 Tagen
gut und billig

**LAUTSPRECHER**
A. Wesp
SENDEN / Jller



**FUBA**

**UHF-Gitter-Antennen**
Band IV/V — Kanal 21-60

| | |
|---|---|
| 2 Ganzw.-Dipole | 12.90 |
| 3 Ganzw.-Dipole | 15.90 |
| 4 Ganzw.-Dipole | 19.90 |

**UHF-Yagi-Ant. K 21-60**

| | |
|---|---|
| 11 Elemente | 15.90 |
| 15 Elemente | 19.90 |
| 23/24 Elemente | 28.90 |
| 18 E. mit Korbreff. | 21.90 |

**VHF-Antennen** (Kan. 5-11)

| | |
|---|---|
| 4 Elemente | 8.90 |
| 6 Elemente | 12.90 |
| 9 Elemente | 19.90 |
| 12 Elemente | 28.90 |

Bei Antennen Kanalangabe!

**Nur Spitzenmarken: Astro-Elektronik — Hirschmann — Fuba u. a.**

**Fuba-Filter**

| | |
|---|---|
| Mast-240 oder 60 | 6.50 |
| Empf.-240 oder 60 | 4.50 |
| Bandkabel vers. | —.15 |
| Schlauchkabel vers. | —.23 |
| Schlauch-Schaum vers. | —.29 |
| Koaxialkabel vers. | —.49 |

**Sämtliches Zubehör — Liste anfordern! —**
Nachnahme-Versand
Ab DM 150.— franko

DEGÜ
Antennen und Zubehör
419 Kleve, Postfach 1

## Bildmustergenerator

Voll-transistorisiert
Leicht handlich
Sofort betriebsbereit
Das preiswerte Gerät für Werkstatt und Kundendienstwagen
Preis: **395.–**

Wir senden Ihnen gern Prospekte.

Akustika **Herbert Dittmers** Elektronik
2801 Tarmstedt ü. Bremen 5, T. 04283-392

**Schallplatten von Ihren Tonbandaufnahmen**

| Durchmesser | Umdrehung | Laufzeit max. | 1–9 Stück | 10–100 Stück |
|---|---|---|---|---|
| 17,5 cm | 45 p. Min. | 2 x 3 Min. | DM 8.– | DM 6.– |
| 17,5 cm | 45 p. Min. | 2 x 6 Min. | DM 10.– | DM 8.– |
| 25 cm | 33 p. Min. | 2 x 16 Min. | DM 20.– | DM 16.– |
| 30 cm | 33 p. Min. | 2 x 24 Min. | DM 30.– | DM 24.– |

**REUTERTON-STUDIO** 535 Euskirchen, Wilhelmstr. 46, Tel. 28 01

## MESSE-NEUHEITEN

**in Stereogeräten und Stereoanlagen**

finden Sie in unserer neuen Sonderpreisliste mit Abbildungen, die wir Ihnen gerne kostenlos und unverbindlich auf Anforderung zusenden.

**JÜRGEN HÖKE**
2000 Hamburg-Fuhlsbüttel, Fernsprecher 59 91 63
Großhandel — Alsterkrugchaussee 592

## Einmalig!

Torpedo-Büroschreibmaschinen orig. kistenverp. DM 385.- ab 5 Stück DM 298.-, 10 Stück DM 278.-. Telefonzentralen 3 bis zu 70 Nebenstellen ab DM 385 -. Schiele-Steuerschütze 24 Volt 5x6 Amp. bis 1x40 Amp. ab 5.85 DM. Selengleichrichter 20 bis 250 V z.B. E 250 C 300 à DM 1.95. Relais in großen Stückzahlen u. Typen ab DM 1.45.

ELEA
8261 Unterneukirchen
Obb.

LUX
der neue STANNOL-Lötdraht
epochemachend auf dem Elektrosektor

Moderne Lötmittel aus dem Hause STANNOL

STANNOL ®

DAUER LÖTEISEN der Elektro-Lötkolben
abbrandfrei
feilbar
zunderfest

STANNOL LOTMITTELFABRIK
Wilhelm Paff
Wuppertal-Barmen

Katalog anfordern *DBP – Auslandspatente

***Großhändler in Schweden sucht Lieferanten von Transistor-Empfängern und Fernseh-Antennen mit Zubehör. Antworten bitte in Englisch.***

GBSm Radio & TV, Hökegardsgatan 11 D, Mölndal 2, Schweden

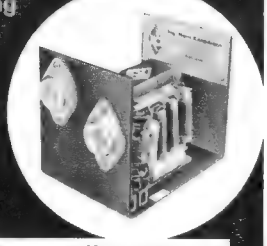
**RÖHREN-Blitzversand**

**Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile**

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DY 86 | 2.70 | EF 80 | 2.45 | EY 86 | 2.75 | PCF 82 | 3.15 | PL 36 | 4.85 |
| EAA 91 | 1.95 | EF 86 | 2.95 | PC 86 | 4.65 | PCF 86 | 4.45 | PL 81 | 3.40 |
| EABC 80 | 2.45 | EF 89 | 2.50 | PC 88 | 4.95 | PCL 81 | 3.25 | PL 500 | 5.95 |
| ECC 85 | 2.70 | EL 34 | 5.45 | PCC 88 | 4.25 | PCL 82 | 3.30 | PY 81 | 2.70 |
| ECH 81 | 2.75 | EL 41 | 3.25 | PCC 189 | 4.25 | PCL 85 | 3.95 | PY 83 | 2.70 |
| ECH 84 | 3.30 | EL 84 | 2.25 | PCF 80 | 2.95 | PCL 86 | 3.95 | PY 88 | 3.55 |

F. Heinze, 863 Coburg, Großhdlg., Fach 507 / Nachnahmeversand

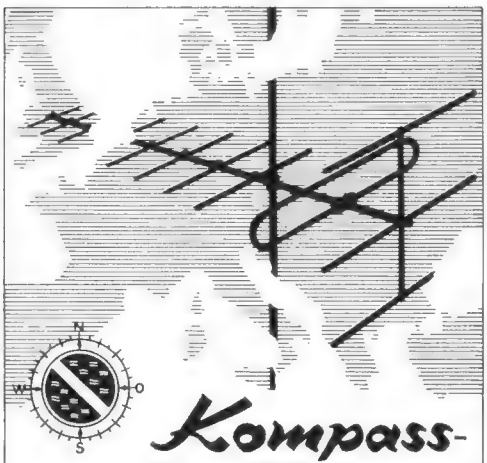
**Spezialtransformatoren**
**Transistor-Zerhacker**
**Komplette DC-Wandler**
für mobile Zwecke 6 – 600 W
Spezialanfertigung
als Baustein und
Gerät



Transformatoren
für Elektronik
NF-Technik
und Amateure

**Ingenieur Hans Könemann**
3 HANNOVER Ubbenstraße 30

---



**Kompass-**
**FS- u. UKW-Antennen**
**Abstandisolatoren**
**Zubehör**

**Hunderttausendfach bewährt von der Nordsee bis zum Mittelmeer.**
**Neues umfangreiches Programm.**
**Neuer Katalog 6430 wird dem Fachhandel gern zugestellt.**

**Kompass-Antennen · 35 Kassel**
**Erzbergerstraße 55/57**

---

m&w **Monoc**

Das Universal-
Messgerät für

**Elektroniker und Elektrotechniker**

Vorführung Hannover-Messe 1965, Halle 10, Stand 153

Für Strom- Spannungs- und Widerstands-Messungen
**18 Messbereiche**
**20.000 Ohm/V**

Verlangen Sie unseren Sonderprospekt R 20 D

**MÜLLER & WEIGERT OHG**
**NÜRNBERG**

---

# MESSE-NEUHEITEN

**In Tonbandgeräten und Zubehör**

finden Sie in unserer neuen Sonderpreisliste mit Abbildungen, die wir Ihnen gerne kostenlos und unverbindlich auf Anforderung zusenden.

**JÜRGEN HÖKE**
2000 Hamburg-Fuhlsbüttel, Fernsprecher 59 91 63
Großhandel — Alsterkrugchaussee 592

---

**CDR-Antennen-Rotoren**
mit Sichtanzeige
für Fernseh-, UKW- und Spezialantennen

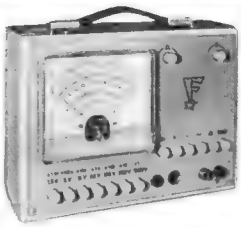
CDR-Rotor TR-11 E f. Antennen bis 40 Pfund **DM 147.80**
CDR-Rotor TR-2 CM f. Antennen bis 140 Pfund **DM 179.50**
CDR-Rotor AR-22 E f. Antennen bis 140 Pfund mit Richtungsvorwahl **DM 185.–**

Alle Rotoren 220 V~. Montage in wenigen Minuten. Rotoren für schwere und überschwere Antennen stets auf Lager.

**Ing. Hannes Bauer**
ELEKTRONISCHE GERÄTE
86 Bamberg, Postfach 2387
Telefon 09 51/2 55 65 und 2 55 66

---

**Röhrenvoltmeter W 22**



Narrensichere Bedienung durch Drucktasten.
Zum Messen von Gleichspannungen bis 30 000 V
Wechselspannungsmessungen von 0,01-1500 V
HF- und VHF-Spannungen von 0,01 - 30 Veff
Widerstandsmessungen von 0,2 Ω - 1000 MΩ
dB-Messungen usw. Bitte Prospekt anfordern!

**MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau**

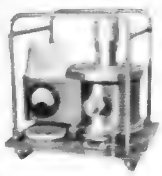
---

Systemerneuerte
***Austauschbildröhren***
ab DM 50.– 1 Jahr Garantie!
Bitte Preisliste anfordern!

**M. HÜBEL**
4 Düsseldorf, Schirmerstr. 28, Tel. 359474

---

# FEMEG



***Sonderangebot***

**US-Army - Hohlraumwellenmesser Type 288**

**Frequenzbereich: 2900–3150 MHz**

Mikromet.-Schrauben-Abstimmg., eingeb. Wattmeter mit Siliziumdiode, sämtliche Teile sind versilbert, sehr guter Zustand, ungebraucht (mit Metall-Transportbehälter) **DM 1780.–**

**US-Surplusmaterial** f. Behörd., Industrie u. Amateure.

**Fordern Sie Spezial-Listen an!**

**FEMEG**, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16, Postscheckkonto München 59500, Tel. 593535

---

**Blaupunkt-Autoradio 1965**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Bremen | 120.— | Frankfurt | 235.— |
| Essen | 190.— | Stuttgart | 170.— |
| Hamburg | 158.— | Köln | 350.— |

Zubehör, Entstörmaterial und Antennen für alle Fahrzeugtypen laut neuestem Listenpreis ·/. 36% Rabatt.

**Kofferempfänger-Tonbandgeräte 1965/66**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Blaupunkt Lido | 168.— | Blaupunkt Derby 95700 | 218.— |
| Telefunken Bajazzo 3611 TS | 270.— | Bajazzo 3611 TS Teak | 280.— |
| Schaub-Lorenz Polo T 60 | 139.— | Weekend T 60 | 205.— |
| Amigo T 60 mit Netzteil | 205.— | Grundig Prima-Boy 204 | 140.— |
| Telefunken-AEG Magnetophon 300 | 275.— | Magnetophon 104 | 205.— |
| Magnetophon 106 | 345.— | Schaub-Lorenz SL 100 | 330.— |

GENERAL-Handfunksprechg. TG 103A mit FTZ-Prüfn., 11 Transistoren, **per Paar** DM 290.—(einschl. Zubehör)
Transistor UHF-Converter, 2xAF 139, Luxusausführung mit Skala; beste Empfangsleistung DM 75.—
Nachnahmeversand innerhalb 24 Stunden, nur fabrikneue Geräte in Originalverpackung.
**W. Kroll,** Radiogroßh., 51 Aachen, Postf. 865, Tel. 36726

---

***Soeben eingetroffen***

| | | |
|---|---|---|
| japanische 9-Volt-Batterien | DM | -.65 |
| bei Abnahme von 200 Stück | DM | -.63 |
| bei Abnahme von 500 Stück | DM | -.61 |
| 1,5-Volt-Monozelle UM 1 A | DM | -.26 |
| 1,5-Volt-Babyzelle UM 2 A | DM | -.22 |
| 1,5-Volt-Mignonzelle UM 3 A | DM | -.15 |
| 6-Trans.-Radio MW, komplett | DM | 20.35 |
| bei Abnahme von 10 Stück | DM | 19.75 |
| 9-Tr.-Radio MW/UKW, kompl. | DM | 63.50 |
| bei Abnahme von 5 Stück | DM | 61.50 |
| bei Abnahme von 10 Stück | DM | 60.– |

Weitere **Sonderangebote** finden Sie in unserer ausführlichen Preisliste. Versand erfolgt ab Lager Hamburg per Nachnahme.

**Eigene Werkstatt**

**ZIRO'S Brandt & Co.**
2 Hamburg 19, Methfesselstr. 63, Tel. 40 24 80

---

**OmniRay**

**Elektronische Meßgeräte**
**Elektronische Bauelemente**
**Steuer- und Regelungstechnik**
**Telemetrie-Geräte und -Anlagen**

**Omni Ray GmbH**
**Nymphenburger Straße 164**
**8 München 19 Telephon 6 36 25**
**Telex 05-24 385**

## Die größten Erfolgsschlager des Jahres zum Sonderpreis:

**Gitterantennen**
2 Elemente 8.— 6 Elemente 15.—
4 Elemente 12.50 8 Elemente 17.50

**Mastbandweichen**
240 Ohm 4.50 60 Ohm 5.10

**Empfängerbandweichen**
240 Ohm 3.— 60 Ohm 4.20

Unter 10 Stück je Type oder 25 St. sortiert oder Muster, 20% Aufschlag. Nachnahmeversand, Verpackung frei o. jeglichen Abzug.

**RAEL-NORD-Großhandelshaus, Inhaber Horst Wyluda**
285 Bremerhaven-L, Bei der Franzosenbrücke 7
Telefon (0471) 44486

## Systemerneuerte Bildröhren

1 Jahr Garantie, 18 Typen
Ein Vorteil für Ihre Werkstatt!

**Preisbeispiele:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| AW 59–90 | 82.00 DM | MW 53–80 | 75.00 DM |
| AW 53–80 | 74.00 DM | MW 43–64 | 55.00 DM |
| AW 43–88 | 53.00 DM | MW 43–69 | 55.00 DM |

Ab 10 Stück Mengenrabatt, ohne Altkolben 5,00 MP, Präzisionsklasse „Labor" 4,00 MP. Bitte fordern Sie unseren Katalog an mit 200 Seiten Sonderangeboten und Zubehörteilen.

**Wir kaufen unverkratzte Altbildröhren an. Einige Vertretungsgebiete noch frei.**

BILDRÖHRENTECHNIK – ELEKTRONIK
Oberingenieur

HEER

465 Gelsenkirchen, Ebertstr. 1–3, Ruf 21507 u. 21588

## KLEIN-OSZILLOGRAF

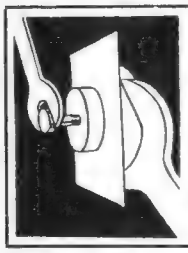
**„miniszill"**
**DM 199.80**

Kompletter Bausatz einschl. Röhren. Das ideale Meßgerät für Werkstätten, Amateure sowie für Lehrzwecke an Schulen usw.

**Ausführliche Baumappe auch einzeln erhältlich, Schutzgebühr DM 3.– zuzüglich Versandkosten. Auch auf Teilzahlung.**

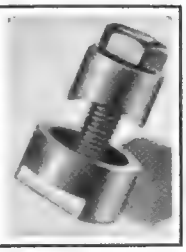
**Alleinvertrieb:**
**Blum-Elektronik** 8907 Thannhausen, Tel. 494

## REKORDLOCHER



**In 1½ Min.** werden mit dem REKORDLOCHER einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung – nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-65 mm ∅, DM 9.75 bis DM 52.–

**W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19**
Guntherstraße 19 · Telefon 67029



## AKTUELL UND INTERESSANT

Fordern Sie noch heute unsere neue Preisliste mit den **Messe-Neuheiten** an, enthaltend:

Fernsehgeräte – Kofferradios – Tonbandgeräte – Plattenspieler – Zubehör

**JÜRGEN HÖKE**
Großhandel – 2000 Hamburg-Fuhlsbüttel, Alsterkrugchaussee 592, Telefon 59 91 63

HEGO

**Schichtdrehwiderstände**
**Einstellregler**
**Flachdrehkondensatoren**

**Metallwarenfabrik Gebr. Hermle**
7209 Gosheim/Württ., Postfach 38

Verlangen Sie Prospekte!

Wir wollen als Vertragswerkstatt für Sie reparieren:

## Fernseh-, Transistor-, Tonbandgeräte

Auch Kundendienst und Reparatur an anderen **elektronischen** Geräten.

Wir erbitten Ihr Angebot unter Nr. 4211 S an den Franzis-Verlag

## Sonderfertigung

DC-DC-Wandler
Netzgeräte
Spezial-Transformatoren

auf Wunsch vacuumgetränkt und tropenfest

Wir liefern preiswert und termingetreu - übertragen Sie uns Ihre Aufgaben.

**INFORMATEC, Ing. P. Hans**
8399 Prienbach/Inn · Tel.: 08571/634

## Auf Draht bleiben durch Studium moderner Fachbücher

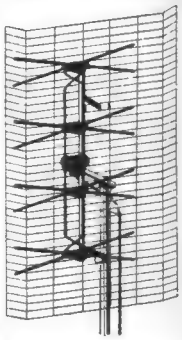
Immer das Neueste
„RIM-Literaturfibel mit Nachtrag"
Katalog „Vielfach-Meßinstrumente"
gratis – Postkarte genügt

**RADIO-RIM · Abt. Literatur · 8 München 15 · Postfach 275**

## FERNSCHREIBER

Miete oder Kauf bzw. Kauf-Miete. Ankauf-Verkauf. Lochstreifenzusatzgerät. Inzahlungnahme. Unverbindl. Beratung. Volle Postgarantie.

**Bernhart & Co.,** Ing.-Büro
2 Hamburg 11, Hopfensack 20, Sa.-Nr. 226944, FS 2-14215 (beco hmb)



**KONNI-REKORD-UHF-Antenne**
Band 4-5, Ka. 21-60
**DM 25.–**
Sehen Sie in Hannover Halle 6 Stand 76

**VHF-Antennen**
4 Elemente **10.–**
6 Elemente **15.–**
7 Elemente **17.50**
10 Elemente **21.50**
15 Elemente **27.50**

**UHF-Antennen**
7 Elemente **10.–**
11 Elemente **15.50**
15 Elemente **17.50**
17 Elemente **20.–**
22 Elemente **27.50**

**Bandkabel** m **0.16**
**Schlauchka.** m **0.28**
**Koaxkabel** m **0.60**

**K. DÜRR**
**Antennenversand**
**437 MARL-HÜLS**
**Postfach 1**
**Waldsiedlung**

**Das kleinste Zangen-Amperemeter mit Voltmeter**

**Umschaltb. Modelle!**
**Bereiche:** 5/10/25/50 60/125/300 Ampere 125/250/300/600 V
**Netto nur 98 DM**
Prospekt FS 12 gratis!

Elektro-Versand KG
W. Basemann
636 Friedberg, Abt. B 15

## Preiswert!

**Röhren**
**Widerstände**
**Kondensatoren**

**Fichtner & Vittozzi**
22 Elmshorn/Holst.
Postfach 363

Alle **Einzelteile** und Bausätze für elektronische Orgeln

**Bitte Liste F 64 anfordern!**

DR. BÖHM
495 Minden, Postf. 209

## UHF

Rauschfrei, höchste Verstärkung

**TRANSISTOR - TUNER UND - KONVERTER**

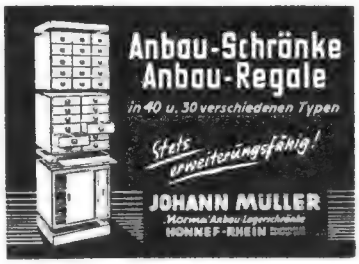
■ **ETK Transistor-Konverter-Tuner** mit Feintrieb, bequemer Einbau, da kein Eingriff in Schaltung
1 Stück **46.–** 3 Stück à **44.–** 10 Stück à **43.–**

■ **EK 2 Einbau-Konverter** für Schnellmontage, mit Kanalanzeige-Feinstellknopf und allem Zubehör
1 Stück **55.–** 3 Stück à **53.–** 10 Stück à **52.–**

■ **CONVERMATIC II Transistor-Konverter** Netzautomatik, bel. Linearskala, elegantes Gehäuse
1 Stück **67.–** 3 Stück à **64.–** 10 Stück à **62.–**

Alle Preise rein netto ab Lager, Nachnahmeversand.
**Großabnehmer bitte Sonderangebot anfordern!**

**GERMAR WEISS 6 Frankfurt/M.**
Mainzer Landstraße 148 Telefon 333844
Telegramme ROEHRENWEISS Telex-Nr. 04-13620




## TONBÄNDER

Langspiel 360 m DM 8.95, Doppel-Dreifach, kostenloses Probeband und Preisliste anfordern.

**ZARS**
1 Berlin 11
Postfach 54

## Funkstation und Amateurlizenz

Lizenzreife Ausbildung und Bau einer kompletten Funkstation im Rahmen eines anerkannten Fernlehrgangs. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A 5 durch

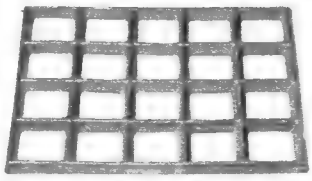
**INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17**

## UHF-Tuner-REPARATUREN

kurzfristig und preiswert.

**ELEKTRO-BARTHEL**
55 Trier, Saarstraße 20

## Die beste Werktischauflage



Vollgummi-Gittermatten ab DM 19.25
Modell III 700 x 450 mm DM 24.—

**WILLY KRONHAGEL KG**
318 Wolfsburg
Postfach 247 - Tel. 33556

Einige Auslandsvertretungen noch frei

---

Die neue, verbesserte, nur 6,5 cm große

## Tonband-Endlos-Spule

für 2x2 bis 2x5 min Spielzeit bei 9,5 cm/sec. Interessant für Tonbandbesitzer, Sprachunterricht, Tonjäger, Reklamezwecke u. a. Muster bewick. DM 9.50, Leerspule DM 6.50

Transistor-Tonbandgeräte zu DM 125.- und DM 195.-. Prospekt frei.

**Monitor-Spezialbau, 7271 Walddorf üb. Nagold**

---

## MINITEST-Universal

**der kleinste und eleganteste** Signalgeber für Rundfunk- **und** Fernsehtechnik.

Signal: Von ca. 1 kHz-500 MHz amplituden- und frequenzmoduliert. Ideal für den Fernseh-Kundendienst in Außendienst und Werkstatt.

Vertrieb durch den einschl. Fachgroßhandel. Nachweis durch den Hersteller:

**Biwisi**-Kondensatoren und Gerätebau KG
7832 Kenzingen, Postfach 48

---

**Technikum**
**7858 Weil am Rhein**
Staatlich genehmigte Fachschule

Ausbildung zum

**Techniker** → **TECHNIKER**

Fachrichtungen Maschinenbau, Betriebstechnik, Elektrotechnik, HF-Technik, Bau

Studienführer 2 kostenlos

---

**Seminar**
**für Betriebswirtschaft**
**am Technikum**
**7858 Weil am Rhein**

Ausbildung zum

**Betriebswirt** → **technischen Betriebswirtschaftler**

Technisch-kaufmännische 3semestrige Ergänzungsschule

---

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter

**MAIER**
EISLINGEN/FILS

---

## Kraftverstärker

ca. 20 Watt, 220/120 VW, spielfertig, aus Musikboxen, gebr., mit Röhren, geeignet f. Übertragungskap. usw., nur 99 DM. Pass. Lautsprecher-Chassis 8/12 Watt 20 DM. 20 Watt passend 50 DM abzugeben.

Automatengroßhandlung
545 Neuwied, Postfach 251 F

---

## Gleichrichter-Elemente

auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert

**H. Kunz KG**
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

---

## FERNSEH-ANTENNEN

Beste Markenware

| | |
|---|---|
| VHF, Kanal 2, 3, 4 | |
| 2 Elemente | 25.— |
| 3 Elemente | 29.— |
| 4 Elemente | 34.— |
| VHF, Kanal 5-11 | |
| 4 Elemente | 9.50 |
| 6 Elemente | 16.50 |
| 10 Elemente | 21.50 |
| 14 Elemente | 29.50 |
| UHF, Kanal 21-60 | |
| 6 Elemente | 9.50 |
| 12 Elemente | 17.50 |
| 16 Elemente | 22.50 |
| 22 Elemente | 29.50 |
| Gitterant. 11 dB | 19.90 |
| Gitterant. 14 dB | 27.50 |
| Weichen | |
| 240-Ohm-Ant. | 7.50 |
| 240-Ohm-Empf. | 5.50 |
| 60-Ohm-Ant. | 8.50 |
| 60-Ohm-Empf. | 6.50 |
| Bandkabel | m —.15 |
| Schlauchk. | m —.26 |
| Koaxialk. | m —.57 |

Nachnahmeversand
**BERGMANN**
437 Marl, Bergstr. 42
Telefon 3475

---

## Institut für angewandte Technik

(Private Höhere Technische Lehranstalt)

**BURGSOLMS / KREIS WETZLAR**

**Ingenieurausbildung:** Maschinenbau 6 Semester.
**Technikerausbildung:** Maschinenbau, Elektronik 2 Semester. Kleine Semester, individ. Ausbildung.

---

Vom FACHARBEITER zum

## TECHNIKER

staatlich genehmigte Fachschule
**Maschinenbau und Elektrotechnik**
Tagesunterricht 2 Semester
Beginn: 31. Mai und Oktober 1965
**TLI STUTTGART, 7 Stuttgart 1**
Stafflenbergstraße 32

---

## MESSE-NEUHEITEN

**in Kofferradios**

finden Sie in unserer neuen Sonderpreisliste mit Abbildungen, die wir Ihnen gerne a. Anforderung kostenlos und unverbindlich zur Verfügung stellen.

**JÜRGEN HÖKE**
Großhandel — 2000 Hamburg-Fuhlsbüttel
Alsterkrugchaussee 592, Fernsprecher 59 91 63

---

SONDERWÜNSCHE **ELEKTRONIK AKUSTIK**

Wir entwickeln und bauen Sondergeräte entsprechend Ihren Anforderungen. Kleinserienfertigung, Service, Vertrieb.

Anfragen erbeten unter Nr. 4226 N

---

## Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik Automation - Industr. Elektronik

durch einen Christiani-Fernlehrgang mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. Verlangen Sie Probelehrbrief mit Rückgaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang Radiotechnik oder Automation angeben.)

**Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani**
**775 Konstanz Postfach 1152**

---

**FERNSTEUER- UND JEDERMANNFUNK-QUARZE**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 26,965 | 27,065 | 26,550 | 27,165 | 27,265 | 26,780 |
| 26,975 | 27,075 | 26,560 | 27,175 | 27,275 | 26,790 |
| 26,985 | 27,085 | 26,600 | 27,185 | 26,700 | 26,800 |
| 26,995 | 26,510 | 26,610 | 27,225 | 26,710 | 26,810 |
| 27,005 | 26,520 | 26,620 | 27,235 | 26,720 | 26,820 |
| 27,015 | 62,530 | 26,630 | 27,245 | 26,730 | |
| 27,055 | 26,540 | 27,155 | 27,255 | 26,770 | MHz |

In Miniatur (HC-6/U) od. Subminiatur (HC-18/U), 13,560, 27,120, 40,680 Hz nur in HC-6/U. Jed. St. nur 12.50 DM sof. ab Lag.

**Wuttke-Quarze, 6 Frankfurt am Main 10**
Hainerweg 271, Telefon 61 52 68, Telex 4-13 917

---

Wir kaufen laufend

## elektronische Bauteile

aus Industriebeständen.
Offerten unter Nr. 4249 S

---

## GOLDGRUBE

Relaissortiment mit 20 Relais, darunter 2 Drehwähler, 2 gepolte Relais, 2 Miniaturrelais à DM 48.50. Doppelsortiment mit 1 Hebdrehwähler (100 x 3 Wahlstellungen!) DM 88.50. Bei Voreinsendung des Betrages DM 85.-

ELEA
8261 Unterneukirchen Obb.

---

## Schaltungen

von Industrie-Geräten, Fernsehen, Rundfunk, Tonband

**Eilversand**
Ingenieur Heinz Lange
1 Berlin 10
Otto-Suhr-Allee 59

---

## Funksprechgeräte GENERAL TG 103 A

27 MHz-Bereich mit FTZ-NR. K 388/62 zu äußerst günstigem Netto-Preis von DM 155,- pro Stück abzugeben. Versand per Nachnahme ab Köln, Zwischenverkauf vorbehalten.

Vorrätig in folgenden Frequenzen:
26995-27035-27045-27065-27085-27155-27175-27195-27205-27235-27255-27275

WESTFREQUENZ GmbH, 5 Köln, Moltkestraße 8

---

## Leuchtlupen für jeden Zweck

Ca. 2,5fache Vergrößerung. 6 verschiedene Aufstell-, bzw. Befestigungsmöglichkeiten. Preise zwischen DM 60.- und DM 153.- Fordern Sie bitte ausführlichen Prospekt an.

**Paul Lehmann, 1 Berlin 30, Berchtesgadener Straße 8**

---

## Wir fertigen für Sie!

**Geätzte** Schaltungen, **Foto**-Alu-Schilder, übernehmen ferner **Montage-, Löt-** und **Bestückungsarbeiten.**

M. Bührig,
33 Braunschweig
Im Schapenkamp 26

---

**Elektr. Einbauuhrwerke**
Einbaufertig, gekapselt, Zentralmutter, störfrei. Synchronwerk 220 V Zentral-Sek. 100%ganggenau DM 16.50. Batt.-Werk 1,5 V 7steinig DM 21.50. Batt.-Werk 1,5 V, 4steinig, Motoraufzug u. Sek. DM 29.50 Pass. Zeiger-Satz —.90. Nachn. mit Rückgaberecht
**Karl Herrmann**
8034 Germering, Postf. 32

---

**Elkoflex**
**Isolierschlauchfabrik**
**Dipl.-Ing. Helmut Ebers**

Gewebehaltige, gewebelose Glasseidensilicon- und Silicon-Kautschuk-
**Isolierschläuche**

Werk: **1 Berlin 21**, Huttenstraße 41 – 44
Zweigwerk: 8192 **Gartenberg/Obb.**, Rübezahlstr. 663

sucht infolge Produktionsausweitung für die Werke Osterode und Wolfenbüttel:

## Rundfunk- u. Fernsehmechaniker
## Rundfunk- u. Fernsehtechniker

für die Gebiete:
Rundfunk- u. Fernseh-Prüffelder, Labors, Qualitätskontrolle.

Wir bieten:
eine gut bezahlte Position bei hervorragendem Betriebsklima in einer gesunden, reizvollen Gegend mit viel Sport- und Erholungsmöglichkeiten.

Richten Sie Ihre Bewerbung mit Lohn-, Gehalts- und Wohnungswünschen an die Betriebsleitung der

**IMPERIAL**
Rundfunk- und Fernsehwerk GmbH
3360 Osterode am Harz

## Entwickler

In unserer Entwicklungs-Abteilung für Verstärker, Tuner und Lautsprecher der High-Fidelity- und Stereo-Technik bieten wir einem tüchtigen, erfahrenen Techniker oder Ingenieur eine einmalige Chance. Wir erwarten ein umfassendes Wissen in der Schaltungstechnik von Röhren- und Halbleitergeräten und umfassende Industrie-Erfahrung, bei entsprechender Vergütung. Bewerber, denen die Arbeit in einem mittleren Spezialbetrieb Freude macht, reichen ihre Unterlagen umgehend ein, an

**Klein + Hummel · 7 Stuttgart 1 · Postfach 402**

Gesucht:

## RUNDFUNK-FERNSEHTECHNIKERMEISTER

als Werkstattleiter, auch Ehepaar (Büro/Verkauf) für großes seriöses Fachgeschäft im süddtsch. Raum. Komfortable Wohnung zu bieten.

Ferner:

**Radio- und Fernsehtechniker,**
**Elektriker** mit kaufm. Begabung,
**Verkäuferin.** Möbl. Zimmer verfügbar.

Ausführliche Bewerbungen m. Lichtbild unt. Nr. 4243 K

Robert-Schumann-Konservatorium der Stadt Düsseldorf
Direktor: **Jürg Baur**

## Abteilung für Toningenieure

Ausbildung von Toningenieuren für Rundfunk- und Fernsehen, Film und Bühne, öffentliche und private Tonstudios und die elektroakustische Industrie.

Voraussetzungen für das Studium: Abitur, technische und musikalische Begabung (Beherrschung des Klavierspiels bis zur Mittelstufe).

Auskunft und Anmeldung:
Sekretariat des Robert-Schumann-Konservatoriums
4 Düsseldorf-Nord, Fischerstraße 110, Ruf 446332

## TECHNIKER / INGENIEUR

**Die SGD führte Berufstätige zu staatl. geprüften Ingenieuren (ext.) und anderen zukunftsreichen Berufen durch Fern- und kombinierten Unterricht*. Es bietet sich Ihnen ein anerkannter Studienweg neben Ihrer Berufsarbeit. Kontakte in über 80 örtlichen Studiengruppen. Über 500 Mitarbeiter, Dozenten, Pädagogen und Autoren stehen im Dienste Ihrer Ausbildung. Jährlich Tausende von Absolventen. Fordern Sie diesen kostenlosen Studienkatalog. Hier die Liste des Lehrprogramms:**

**Techniker od. Ingenieur***
- Maschinenbau
- Feinwerktechnik
- Elektrotechnik
- Nachr.-Technik
- Elektronik
- Hoch- u. Tiefbau
- Stahlbau
- Regelungstechnik
- Kfz.-Technik
- Heizung/Lüftung
- Gas/Wass.-Techn.
- Chemotechnik
- Vorrichtungsbau
- Fertigungstechn.
- Galvanotechnik
- Verfahrenstechn.

**Prüfungsvorbereitung***
- Handw.-Meister allgemein und Metall/Kfz.
- Elektro/Bau
- Gas/Wasser
- Heizg/Lüftg.
- Industriemeister
- Kfz.-Mechaniker
- Radio-Fernsehmech
- Starkstromelektr.
- Elektronik
- Werkzeugmacher
- Masch.-Schlosser
- Dreher

**300 Lehrfächer**

- El. Assistent(in)
- Polier
- Techn. Zeichner
- Konstrukteur
- Kfm.Wiss.f.Techn.
- Arb.-Vorbereiter
- Wirtsch.-Ing.
- Hochbaustatiker
- Techn.Betriebsw.
- Refamann
- Betriebsleiter
- Architekt
- **Abitur (ext.)**
- Deutsch
- Mathematik
- Mittl. Reife ext.
- Fachschulr. ext.
- Gestaltung
- Graphiker
- Innenarchitekt
- Modezeichner
- Schriftsteller

**Kaufmännische Berufe**
- Betriebswirt
- Management
- Bilanzbuchhalter
- Buchhalter
- Kostenrechner
- Steuerbevollm.
- Sekretärin
- Korrespondent
- Industriekaufm.
- Großhandelskaufm.
- Außenhandelskfm.
- Einzelhandelskfm.
- Versandhand'kfm.
- **Tabellierer**
- Einkaufsleiter
- Einkaufssachbearb.
- Verkaufsleiter
- Verkaufssachbearb
- Personalleiter
- Werbeleiter/Texter
- Werbefachmann
- Verlagskaufmann
- Werbekaufmann
- Schaufensterdek.
- Techn. Kaufmann
- Maschinenschreib.
- Handelsvertreter
- Stenogr.
- Bürokfm.

**Studiengemeinschaft** 61 Darmstadt Postfach 1051 Abt. Y 5

Wir suchen für sofort oder 1. Juli 1965 einen jüngeren

## Elektro-Ingenieur (HTL)

für Entwicklungsaufgaben auf dem NF- und HF-Sektor. Erwünscht wäre vorausgegangene Fachlehre als Rundfunkmechaniker. Bei Eignung besteht nach Einarbeitung Aufstiegsmöglichkeit zum Gruppenleiter.

Außerdem benötigen wir einen

## Rundfunkmechaniker

für interessante Aufgaben im Entwicklungslabor. Gute Fachkenntnisse in der Transistor- u. HF-Technik wären vorteilhaft.

Wir bieten Ihnen neben guter Bezahlung weitere soziale Einrichtungen und sehr selbständiges Arbeiten im Rahmen allgemeiner Anweisungen.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen sowie Angabe Ihrer Gehaltswünsche und des frühest-möglichen Eintrittstermins richten Sie bitte an unsere Personalabteilung.

**BEYER**

Eugen Beyer · Elektrotechnische Fabrik
71 Heilbronn, Theresienstraße 8

Wir suchen zum baldigen Eintritt einen

# Elektro-Ingenieur

zur Entwicklung von NF-Verstärkern in Röhren- oder Transistor-Technik für Phono- und Tonbandgeräte.

Unseren neuen Mitarbeiter erwartet ein modernes Unternehmen in aufgeschlossener Zusammenarbeit.

Wir bieten dem Bewerber eine Dauerstellung und sind bei der Wohnungsbeschaffung behilflich.

Bitte senden Sie Ihre Bewerbung an

Dual

**GEBRÜDER STEIDINGER**
Personalleitung
St. Georgen/Schwarzwald

---

**SIEMENS**

Unser Werk für Bauelemente in Heidenheim möchte einen

**jüngeren Ingenieur**

einstellen.

Er soll an vielseitigen physikalisch-technischen Entwicklungsaufgaben der Bauelemente mitarbeiten. Dieses Aufgabengebiet berührt die Kunststoffchemie und grenzt an meßtechnische Verfahrensfragen.

**Elektrische Bauelemente Entwicklungsaufgaben**

Gute physikalische Grundkenntnisse müssen vorausgesetzt werden.

Unser neuer Mitarbeiter kann sich gründlich einarbeiten. Er kann später weitgehend selbständig arbeiten und findet in seinem Aufgabenbereich die Möglichkeit, eigene Ideen zu erproben.

Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir gern behilflich.

Eine kurze Bewerbung mit Gehaltswunsch und tabellarischem Lebenslauf erbitten wir an unsere Personalverwaltung in 7920 Heidenheim/Brenz, Siemensstraße 2-10

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT

---

# hopt

**Wir suchen:**

**HF-Ingenieur/Techniker**
für interessante Entwicklungsaufgaben

**Fernseh-/Rundfunkmeister**
für Lehrlingsausbildung

**Schaltmechaniker**
für Meßmittelbau

**Wir bieten:** **Angemessene Bezahlung, Altersversorgung, soziale Einrichtungen, Teamarbeit**

Kurzbewerbung mit handschriftlichem Lebenslauf an

**R. + E. Hopt KG, 721 Rottweil/N, Königsberger Str.**

Die AKG ist ein namhafter Hersteller von Mikrofonen und anderen akustischen Geräten. Für unseren Betrieb in Allach suchen wir

**1 ELEKTRO-MECHANIKER**

Der Bewerber soll nach einer angemessenen Einarbeitungszeit in der Lage sein, unsere Wickelei und Bestandteilvormontage zu leiten, die Wickelmaschinen bei Typenwechsel neu einzustellen, Werkzeuge an kleinen Pressen einzustellen und kleine Reparaturen selbst durchzuführen.

Ferner suchen wir

**1 RUNDFUNK-MECHANIKER**

zum weiteren Ausbau unseres Labors und unserer Prüfplätze sowie deren Betreuung und Auswertung der Ergebnisse.

Wir arbeiten 41 Stunden in der Woche, geben täglich Essensgeldzuschuß und stellen die Arbeitskleidung.

Wenden Sie sich bitte persönlich oder schriftlich mit kurzer Bewerbung, handgeschriebenem Lebenslauf und Zeugnisunterlagen an

**AKUSTISCHE- u. KINO-GERÄTE GMBH**

8 München-Allach · Franz-Nissel-Straße 16 · Tel. 88 68 01

---

Für die Leitung unserer Fertigungsabteilung für Lautsprecher-Schwingspulen und Membranenkomplettierung suchen wir einen jüngeren, technisch vorgebildeten

# Mitarbeiter

in ausbaufähiger Dauerstellung. Einarbeitung in dieses Spezialgebiet ist möglich.

**DR. KURT MÜLLER KG**

Spezialfabrik für Lautsprecherteile

**415 Krefeld · Postfach 2066**

---

**TELEWATT**
**HIGH-FIDELITY**

## Wäre das was für Sie?

**Prüfen, messen, kontrollieren und instandsetzen von**

**HI-FI-VERSTÄRKERN**
**HI-FI-TUNERN**
**HI-FI-LAUTSPRECHERN**

Bewerber mit Industrie-Erfahrung bevorzugt – einige Prüfplätze sind jedoch auch für Anfänger geeignet. Schreiben Sie uns sofort.

**KLEIN + HUMMEL, 7 Stuttgart, Postfach 402**

---

Großes Fernseh-Fachgeschäft im Bodensee-Raum sucht für den weiteren Ausbau der Kundendienstabteilung perfekten

# Fernseh-Techniker

Wir erwarten selbständiges Arbeiten in hervorragend eingerichteter Werkstätte.

Wir bieten eine Dauerstellung mit erstklassigem Einkommen, Altersversorgung, Umsatzbeteiligung und neue 3-Zimmer-Komfort-Wohnung.

Angebote unter Nr. 4244 L an den Verlag.

---

Wir sind ein führendes Unternehmen mit Sitz in süddeutscher Großstadt.

Für die Mitarbeit in unserem Fertigungslabor für elektronische Meß- und Nachrichtengeräte suchen wir

# INGENIEURE
und
# TECHNIKER

(Fachrichtung Hochfrequenz)

Herren, die Interesse an dem umfangreichen und sich rasch entwickelnden Gebiet der HF-Meßtechnik haben, finden bei uns ein vielfältiges Aufgabengebiet und die Möglichkeit selbständigen und verantwortungsvollen Arbeitens vor.

Berufserfahrung ist zweckmäßig, doch sind wir auch gerne bereit, jüngere Herren mit soliden Grundkenntnissen der Hochfrequenztechnik einzuarbeiten. Wir fertigen vorwiegend kleine Geräteserien. Dementsprechend stellen sich immer neue Fertigungsaufgaben, die Ihnen in kurzer Zeit ein fundiertes und breitangelegtes Wissen über dieses spezielle Fachgebiet der HF-Meßtechnik vermitteln.

Bewerbungen erbitten wir unter Nr. 302 an die **ANCORA-Werbung GmbH,** 8 München 15, Bayerstraße 5

---

**Das Max-Planck-Institut für Kernphysik**

sucht zum baldigen Eintritt

# 2-3 jüngere Rundfunk- oder Fernsehmechaniker

für interessante Aufgaben:

Wartung und Reparatur kernphysikalischer Meßinstrumente,

Aufbau und Erprobung von Versuchsschaltungen, Servicedienst an elektronischen Rechenanlagen.

Gelegenheit zur gründlichen Einarbeitung wird geboten.

Bewerb. mit den übl. Unterlagen erbet. an

**Max-Planck-Institut für Kernphysik**

Personalbüro – Heidelberg 69, Postf. 1248

# KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 20 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.–. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.– zu bezahlen (Ausland DM 2.–). Gewerbliche Anzeigen können **nicht** unter Klein-Anzeigen und **nicht** unter „Ziffer" veröffentlicht werden.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

## STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

**Radio- u. FS-Techniker,** 22 Jahre, Führersch. Kl. 3, mit allen anfallenden Arbeiten vertraut, möchte sich zum 3. Mai 1965 verändern. Uwe Schoon, 5238 Hachenburg, Steinweg 9

**Radio- und FS-Techniker,** 21 Jahre, ledig, Führerschein Kl. 3, vertraut mit allen Reparaturen, speziell FS- und Transistortechnik, sucht neuen Wirkungskreis. Kundendienst angenehm. Angeb. unter Nr. 4259 F

**Zuse-Techniker,** m. mehrjähriger Berufserfahrung, sucht neuen Wirkungskreis. Angeb. m. Gehaltsang. erb. unt. Nr. 4260 G

## VERKAUFE

Studio-Tonbandgerät B&O 2000, 4spur., DM 1250.–; Verstärker Scott 299 C, 80 W, DM 1300.–; 2 Lautsprecherboxen Braun L 80, DM 1600.–; UKW-Tuner Grundig RT 50, DM 380.–; Braun - Weltempfänger T 1000, DM 1000.–, alles gar. neuwertig, umständehalber zu verkaufen. Zuschriften unt. Nr. 4231 U

Studio - Maschine, 18 / 19 cm/s (Truhe), Vollmer 166, 3 Motore / Vollspur, bester Zustand mit Entzerrer kompl. Zuschriften unter Nr. 4251 U

Umständeh. 1 P. Handsprechfg. Standard SR-K 22 X, Neupr. DM 576.– für DM 410.–. Grundig HF 10 NF 10, orig.-verp. DM 350.–, Köhler, 1 Berlin 65, Triftstraße 66, Telefon 4 55 32 18

Siemens - Telegraphen - Gleichrichtergestell mit Meß- u. Sicherungsschiene, einschl. V- u. A-Meter, Type F-Nr. BL 2366 mit 4 Einschübe, Netz 110/125/150/220 V, 42–60 Hz, Ausg. 60/48 V, 4 A =. Zustand: neu, ungebraucht, pro Einschub DM 95.–. Kompl. Gestell mit 4 Einschüben DM 395.–. Zuschriften unter Nr. 4254 Z

Haustelefonanlage für 6 Teilnehmer, komplett mit Relaiszentrale und Tischapparaten, bester Zustand für nur DM 350.– zu verkaufen. Zuschriften unter Nr. 4252 V

Bang & Olufsen-Vorführanlage, praktisch neu; 1 Hi-Fi-Stereo-Verstärker 610, DM 350.– (798.–); 2 Hi-Fi-Standboxen „K", 30–20 000 Hz à DM 200.– (398.–); 2 Kompact-Regalboxen „B", 60–20 000 Hz à DM 80.– (165.–), bei kompletter Abnahme: DM 800.–. Eilangebote erbeten an Nr. 4256 B

**Hallicrafter - Empfänger** S-38-E, 0,5–31 Mc in 4 Bereichen, bandspread, AM/CW, 110 + 220 V (mit Trafo), Neupr. DM 420.–, neuwertig von Privat für DM 300.– zu verk. Angeb. unter Nr. 4257 D

40 - W - Mischpultverstärker und Echohallgerät. Wolfgang Kahn, Lemgo, Pöstenweg 14

Funkschau, Jahrg. 1955 bis 1960 (1960 ohne Heft 23) abzugeben. Angebote an J. Holtmann, 471 Lüdinghausen, Kl. Münsterstr. 11

1 Oszillograf, Heathkit 0–12, 5 Hz – 5 MHz, neuwertig, DM 295.–, 1 Prüfsender, Ultron HPG 18, 150 kHz–300 MHz, m. Instr., neuwertig, DM 125.–. Armin Meschke, 3 Hannover, Halkettstr. 39/II

## SUCHE

R & S-Empf. „ESEF", 22 bis 45 MHz, nur Orig.-Zust., bis DM 100.–. Zuschriften unt. Nr. 4253 W

2 Stück Studio-Plattenspieler EMT 930 o. ä. Type. Zuschr. unt. Nr. 4250 T

1 ROHDE & SCHWARZ-Empfänger Type ESEF, Bereich 22,5–45 MHz, komplett und Original. Angebote unter Nr. 4255 A

Saba TK 86, auch def., ges. Krause, 504 Brühl, Bergerstraße 82a

## VERSCHIEDENES

Spezialwerkstätte für Radio-, Fernsehen und Elektronik sucht im Raume Frankfurt Übernahme v. Kundendienststellen, Löt-, Schalt- und Montagearbeiten, Antennenbau. Zuschriften unt. Nr. 4258 E

**Ingenieur Siegfried!** Mutter lebensgefährlich verunglückt, bitte melden! Heimatadresse: 46 Dortmund, Bornstraße 206

---

## Antennenfachmann

als Techn. Leiter für unser Nord- und Süddeutsches Büro gesucht. Kaufm. Kenntn. u. sicheres Auftreten erwünscht. Wir sind eine namhafte Firma für Gemeinschafts-Antennenanlagen. Bewerbung mit frühmöglichstem Eintrittstermin und Gehaltswünschen erbitten wir unter Nr. 4207 M

## Fernsehtechniker

(evtl. Meister) mit umfassenden Kenntnissen, befähigt, die Werkstatt zu leiten, sofort oder später gesucht. Dauerstellung und Erfolgsbeteiligung bei Bewährung. Bei Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich. Ausführliche Angebote werden diskret behandelt.

**Radio Siebart**
Funkberaterbetrieb, 1 Berlin 61, Mehringdamm 15

## Rundfunk- und Fernseh-Techniker für modernen Betrieb zum 1. 10. 1965 oder früher gesucht

Wir bieten gute Kondition, Altersversorgung und sonstige soziale Leistungen.

Moderne 3-Zimmerwohnung (Neubau) kann gestellt werden.

Es möchten sich nur Bewerber mit guten Kenntnissen und den üblichen Unterlagen einschl. Gehaltsansprüchen bewerben.

**Ihr Funk- u. Fernsehberater Radio-Baer oHG**
236 Bad Segeberg, Hamburger Str. 13/15
Telefon 2271/72

## SCHWARZWALD

Suche **FERNSEHTECHNIKER** für modernen Betrieb. Wir bearbeiten den südlichen Schwarzwald bis zum Bodensee. Bieten hervorragende Konditionen. Evtl. Wohnung oder Zimmer.

**Rudolf Mesaros, FS-Service**
773 Villingen, Karlstraße 10, Fernsprecher 2734

Wir suchen einen

## Elektromechaniker oder Elektrotechniker

für Ausbau und Wartung unserer elektronischen Anlagen.

**Institut für Angewandte Mathematik der Technischen Hochschule**
75 Karlsruhe, Englerstraße 7, Telefon 6082061

**Wir suchen:** Radio- und Fernsehtechniker für sofort oder später
**Wir bieten:** Gute Bezahlung 5-Tage-Woche, bestes Betriebsklima
**RADIO KISTLER GMBH**
404 Neuß/Rh., Postf. 340

**Raum Köln-Düsseldorf.** Führendes Fachgeschäft sucht per 15. 7. 65 oder später

## jungen Rundfunk- u. Fernsehmechaniker-Meister

Spitzengehalt, Umsatzprovision bei Bewährung später Gewinnbeteiligung bzw. Übernahme des Geschäftes. Ehefrau könnte als Schallplattenverkäuferin oder Kontoristin halbtags beschäftigt werden. Drei-Zimmer-Wohnung mit Küche, Diele und Bad steht zur Verfügung.

Angebote unter Nr. 4246 N

**Junger Radio- und Fernsehtechniker**
sofort oder später gesucht!
**Radio-Seiwert**
**Andernach/Rhein**
**Telefon 3430**

**Wir suchen:** Radio-Fernsehtechnik. u. Fachverkäufer f. sof. o. später
**Wir bieten:** Gute Bezahlung, selbst. Arbeiten in modernster Werkstatt, Dauerstell.
**GEORG KISTLER**
4048 Grevenbroich
Postfach 123

## RADIO- UND FERNSEHTECHNIKER

35 J., verh., Führerschein Kl. 3, seit 17 Jahren in ungekündigter Stellung, perfekt in Werkstatt, Service u. Verkauf, an absolut selbständiges Arbeiten gewöhnt, sucht interessante, ausbaufähige Dauerstellung.

Zuschriften erbeten unter Nr. 4242 H a. d. Franzis-Verlag.

Zahle gute Preise für
**RÖHREN**
und
**TRANSISTOREN**
(nur neuwertig und ungebraucht)
**RÖHREN-MÜLLER**
6233 Kelkheim / Ts.
Parkstraße 20

## Suche

für d. Raum Mönchengladbach einen tüchtigen

***Rundfunk-Fernseh-Meister***

der selbständiges Arbeiten gewohnt ist. Beste Bezahlung u. Dauerstellung sind gewährleistet. Wohnung kann gestellt werden; Ledige bevorzugt. Bewerbungen mit Gehaltsansprüchen, Lichtbild und den sonstigen Unterlagen unter Nummer 4261 H erbeten.

## Kaufe:

Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung
**RIMPEX OHG**
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

**Radioröhren, Spezialröhren, Widerstände, Kondensatoren, Transistoren, Dioden u. Relais,** kleine und große Posten gegen Kassa zu kaufen gesucht.
**Neumüller & Co. GmbH,** München 13, Schraudolphstraße 2/F 4

Erfahrener seriöser Fachmann sucht

## Rundfunk-Fernseh-Fachgeschäft

auch auf Pacht- oder Rentenbasis.
Zuschr. erb. unter Nr. 4247 P

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.
**Hans Kaminzky**
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

## Beste Existenz!

Alteingef. Fernsehgeschäft im Reg.-Bezirk Düsseldorf, bester Kundenstamm, Umsatz 150.000.-, 2-Mann-Betrieb; an seriösen Kaufmann umständehalber zu verkaufen.
Nur ernstgem. Zuschriften unter Nr. 4237 B

## Welcher Rundfunkhändler möchte sein Geschäft auf Rentenbasis verkaufen?

Erstklassiger Fachmann mit besten Referenzen (seit 17 Jahren in der Branche) – Erfahrung im Funkberater- u. Union-Einkauf, 41 Jahre alt, sucht Fachgeschäft. Voraussetzung: 400 000 DM Umsatz und gute Geschäftslage.
Diskretion selbstverständlich. Angebote unter Nr. 4248 R

## Radio-Fernsehfachgeschäft mit Elektro-Installation und Werkstatt

seit 40 Jahren in nordbayrischer Kreisstadt bestehend, Neubau-Laden, 2 Schaufenster. 60 qm. Krankheitshalber zu verkaufen oder zu verpachten. Konzessionsträger vorhanden.

Angebote unter Nr. 4236 A an den Franzis-Verlag.

## Elektro-, Fernseh- und Radio-Geschäft

mit sehr schönem Laden (3 Schaufenster) in verkehrsreicher Kreisstadt, Bayer. Wald, m. gr. Kundenstamm, Jahresumsatz DM 300 000.— (noch zu erweitern) umständehalber an tüchtigen Fachmann (womöglich auch Elektro-Meister) abzugeb. Nur Ware muß abgelöst werden und kann gegen Sicherstellung auch in Raten gezahlt werden.

Zuschriften unter Nr. 4241 G an den Verlag.

# INSERENTENVERZEICHNIS

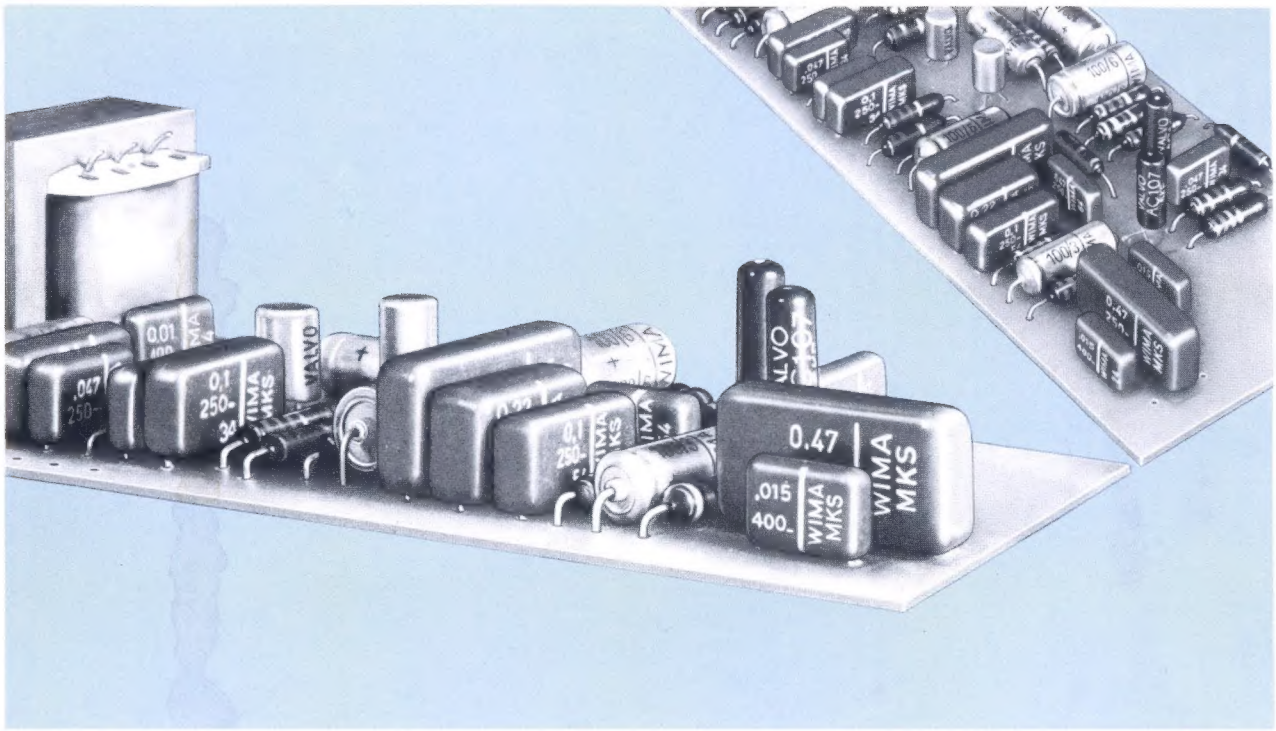
(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)


| | Seite |
|---|---|
| AEG | 668 |
| AKG | 623 |
| Amato | 731 |
| Arlt, Düsseldorf | 737 |
| Arlt, Frankfurt | 735 |
| Austerlitz | 637 |
| Automatengroßhandlung | 745 |
| Barthel | 744 |
| Basemann | 744 |
| Bauer | 743 |
| Beck | 740 |
| Beer | 650 |
| Bergmann | 745 |
| Bernhart | 742, 744 |
| Bernstein | 735 |
| Beru | 723 |
| Beyer | 624 |
| Bezet-Werk | 736 |
| Biwisi | 739, 745 |
| Blaupunkt | 698 |
| Blum-Elektronik | 744 |
| Böhm | 744 |
| Bogen | 617 |
| Bosch Elektronik | 629 |
| Boyd & Haas | 736 |
| Brady-Vertrieb | 736 |
| Brauer | 716 |
| Braun | 682, 683 |
| Brosch | 742 |
| Brunner | 742 |
| Bührig | 745 |
| Bürklin | 643, 729 |
| Büschel | 724 |
| Christiani | 745 |
| Klaus Conrad | 712, 713 |
| Werner Conrad | 711, 714, 732 |
| Crown | 717 |
| Degü | 742 |
| Deutschlaender | 740 |
| Diosi | 734 |
| Ditratherm | 649 |
| Dittmers | 742 |
| Drobig | 736 |
| Druvela | 742 |
| Dual | 625 |
| Dürr | 744 |
| Elea | 742, 745 |
| Elkoflex | 745 |
| Engel | 738 |
| Engels | 716 |
| Ensslin | 739 |
| Ersa | 729 |
| Etzel | 735 |
| Fahrbach | 638 |
| Felap | 728 |
| Femeg | 731, 743 |
| Fichtner & Vittozzi | 744 |
| Fiszman | 740 |
| Frank | 740 |
| Fuba | 641 |
| Fuhrmeister | 741 |
| Funat | 738 |
| Funke | 743 |
| GBSm Radio & TV | 742 |
| Graetz | 697 |
| Grundig | 615 |
| Hanhart | 717 |
| Heathkit | 619 |
| Heer | 744 |
| Heinze | 742 |
| Heninger | 741 |
| Hermeyer | 623 |
| Hermle | 744 |
| Herrmann, Germering | 745 |
| Herrmann, Nürnberg | 730 |
| Hillerkus | 628 |
| Hirschmann | 637 |
| Höke | 739, 742, 743, 744, 745 |
| Hoffmann | 723 |
| Hohenberger | 734 |
| Hopt | 636 |
| Hübel | 743 |
| Hüngerle | 642 |
| Hydrawerk | 643 |
| Imani & Effendy | 734 |
| Ineta | 735, 738, 742 |
| Informatec | 744 |
| Institut für angewandte Technik | 745 |
| Institut für Fernunterricht | 744 |
| Isophon | 723 |
| Iveco | 738 |
| Jaeger | 740 |
| Kaminzky | 749 |
| Karst | 727 |
| Kassubek | 736 |
| Kathrein | 639 |
| v. Kaufmann | 742 |
| Keune & Lauber | 736 |
| Kirksaeter | 633 |
| Klar & Beilschmidt | 634 |
| Kleinhuis | 722 |
| Klein + Hummel | 644 |
| Knecht | 716 |
| Könemann | 743 |
| Kompass-Antennen | 743 |
| Kontakt-Chemie | 684 |
| Kristall-Verarbeitung | 722 |
| Kroll | 743 |
| Kronhagel | 745 |
| Kuba | 627 |
| Kunz | 745 |
| Kupfer-Asbest-Co. | 635 |
| Laîller | 715 |
| Lange | 745 |
| Lehmann | 745 |
| Leistner | 648 |
| Lenzner | 741 |
| Locher | 732 |
| Lötring | 739 |
| Loewe-Opta | 691 |
| Lussi | 740 |
| Maier | 745 |
| Marcsinyi | 736 |
| Matsushita | 621 |
| Melchers | 616 |
| Merkur | 741 |
| Metrawatt | 624 |
| Metrix | 717 |
| Mikrofonbau GmbH | 632 |
| Mikrofonbau-Vertrieb-GmbH | 633 |
| Monitor-Spezialbau | 745 |
| Mozar | 741 |
| Johann Müller | 744 |
| Röhren-Müller | 749 |
| Wolfram Müller | 741 |
| Müller & Weigert | 715, 743 |
| Müller & Wilisch | 732 |
| Nadler | 718, 719, 720, 721 |
| National Registrierkassen GmbH | 636 |
| Nelskamp | 742 |
| Neumüller | 749 |
| Niedermeier | 744 |
| Nogoton | 642 |
| Nordmende | 674 |
| Neumann | 638 |
| Nordkabel | 709 |
| Omny Ray | 743 |
| Paff | 742 |
| Peiker | 640 |
| Perpetuum-Ebner | 618 |
| Pfeifer | 722 |
| Deutsche Philips (Fachbücher) | 626 |
| Deutsche Philips (Fernsehen) | 681 |
| Preh | 716 |
| Queck | 730 |
| Rael-Nord | 728, 744 |
| Rali-Antennen | 738 |
| Reger | 722 |
| Reuter | 741 |
| Reuterton | 742 |
| Rex-Plastic | 646 |
| Rhein-Ruhr-Antennenbau GmbH | 740 |
| Rieger | 734 |
| Rim | 724, 744 |
| Rimpex | 738, 749 |
| Robert-Schumann-Konservatorium | 746 |
| Roth | 727 |
| Ruf | 630 |
| Sauerbeck | 737 |
| SEL | 692 |
| Sennheiser | 651 |
| Siemens | 652 |
| Sommerkamp | 733, 737 |
| Superior-Electronics | 630 |
| Schadow | 727 |
| Justus Schäfer | 737 |
| R. Schäfer | 628 |
| Wolfgang Schäfer | 738 |
| Schaub | 673 |
| Scheicher | 730 |
| Scherb & Schwer | 740 |
| Schiller | 632 |
| Schlumberger | 739 |
| Schneider | 739 |
| Schniewindt | 741 |
| Schünemann | 739 |
| Schukat | 739 |
| Schumann | 717 |
| Schwaiger | 723 |
| Schwarz | 640 |
| Stange u. Wolfrum | 635 |
| Stolle | 733, 740 |
| Studiengemeinschaft | 746 |
| Technikum | 745 |
| Tehaka | 631 |
| Tekade | 641 |
| Telco | 715 |
| Telefunken | 667 |
| Telemat | 735 |
| Teuber | 735 |
| Thorens | 647 |
| TLI | 745 |
| Ultrascopic | 738 |
| Ultron | 639 |
| Valvo | 752 |
| Deutsche Vitrohm | 645 |
| Völkner | 724, 725, 728 |
| Vogt | 729 |
| Wandel u. Goltermann | 622 |
| Weiss | 727, 744 |
| Weller | 634 |
| Wesner | 742 |
| Wesp | 742 |
| Westermann | 751 |
| Westfrequenz | 745 |
| Weyersberg | 614 |
| Wickmann | 620 |
| Witt | 733 |
| Witte | 734 |
| Wuttke | 745 |
| Zars | 744 |
| Zehnder | 715 |
| Zettler | 733 |
| Ziro's | 743 |



**Das Messeberichtsheft der FUNKSCHAU**

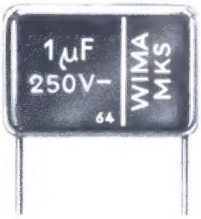
**erscheint am 21. 6. 1965 (Nr. 12) Anzeigenschluß 1. 6. 1965**




# Die Kleinheit moderner Bauelemente erspart Platz auf Leiterplatten

**„Viel Elektronik auf wenig Raum":** Das wurde in den letzten Jahren dank der Verkleinerung der Bauteile erreicht. Nur statische Kondensatoren waren noch ziemlich groß. – Jetzt ist auch hier ein wesentlicher Schritt getan worden:

**Metallisierte Kunstfolien-Kondensatoren** sind wirklich klein, d. h. ihre spezifische Raumkapazität ist groß. Und außerdem: Die von uns herausgebrachte Quaderform mit radialen Drahtanschlüssen erspart zusätzlichen Platz auf Leiterplatten.

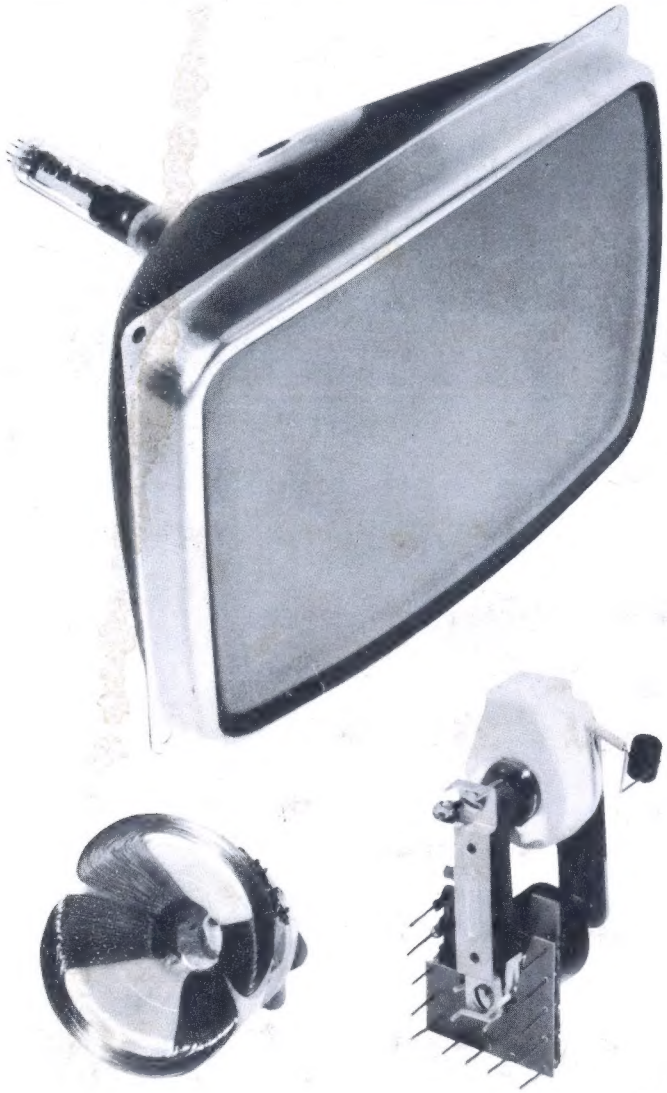



**Die kompakte Schaltung ist also möglich!** WIMA-MKS-Kondensatoren sind raumsparend, betriebssicher und technisch zweckmäßig.

**WIMA**
**WILH. WESTERMANN**
Spezialfabrik
für Kondensatoren
68 Mannheim 1
Augusta-Anlage 56
Postfach 2345
Telefon: 45221
FS: 04/62237

3108
W. Bartel
6843 Dabis
Darmstädter Str. 21





# Bildröhre A 28-13 W und Ablenkteile für tragbare Fernsehempfänger

Für tragbare Fernsehgeräte haben wir die Bildröhre A 28-13 W, eine schutzscheibenlose 28 cm-Bildröhre mit besonders flachem Bildschirm, entwickelt. Die Röhre wird mit einer Hochspannung von 11 kV betrieben, der Ablenkwinkel beträgt 90° bei einem Halsdurchmesser von 20 mm, so daß nur eine geringe Ablenkleistung erforderlich ist.

Passende Ablenkteile für diese Bildröhre sind:

*für transistorbestückte Ablenkstufen*
Horizontal-Ausgangstransformator AT 2042
Ablenkeinheit AT 1020

*für röhrenbestückte Ablenkstufen*
Horizontal-Ausgangstransformator AT 2043
Ablenkeinheit AT 1021

**WEITERE BAUELEMENTE FÜR TRAGBARE FERNSEHEMPFÄNGER:**

A 0265/631

**AU 103**
**BY 118**
Transistor und Schalterdiode für Horizontal-Ablenkstufen

**DY 51**
Hochspannungs-Gleichrichterröhre

**AC 127**
**AD 149**
Transistoren für Steuergenerator und Endstufe der Vertikalablenkung

**PL 81**
**PY 81**
Endröhre und Schalterdiode für Horizontal-Ablenkstufen

**ECL 80**
Röhre für Steuergenerator und Endstufe der Vertikalablenkung

1965
Wir stellen aus
Halle 11 Stand 1314

VALVO GMBH
HAMBURG